

DERWENT-ACC-NO: 2000-623442

DERWENT-WEEK: 200060

COPYRIGHT 2005 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Organic electroluminescence display device has anode lines formed on transparent substrate and spaced by insulating film such that they lie on same flat surface

PATENT-ASSIGNEE: TOYOTA JIDOSHA KK[TOYT]

PRIORITY-DATA: 1998JP-0374576 (December 28, 1998)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE	PAGES	MAIN-IPC
JP 2000252078 A	September 14, 2000	N/A	014	H05B 033/22

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO	APPL-DATE
JP2000252078A	N/A	1999JP-0253019	September 7, 1999

INT-CL (IPC): H05B033/10, H05B033/12, H05B033/14, H05B033/22, H05B033/26

ABSTRACTED-PUB-NO: JP2000252078A

BASIC-ABSTRACT:

NOVELTY - Anode lines (2) are spaced mutually on the surface of transparent substrate (1). An insulating film (3) is formed between each anode line and both are covered by electroluminescence (EL) film (4). Cathode lines (5) are formed on the EL film at predefined intervals. The anode line, insulating film and substrate, are formed on the same flat surface.

DETAILED DESCRIPTION - An INDEPENDENT CLAIM is also included for EL display manufacturing method.

USE - Organic electroluminescence display device.

ADVANTAGE - Prevents short circuit between anode and cathode lines, completely. Hence yield, reliability and endurance are improved.

DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure shows top and sectional views of organic EL display.

Transparent substrate 1

Anode line 2

Insulating film 3

Electroluminescence film 4

Cathode line 5

CHOSEN-DRAWING: Dwg.1/10

TITLE-TERMS: ORGANIC ELECTROLUMINESCENT DISPLAY DEVICE ANODE LINE FORMING  
TRANSPARENT SUBSTRATE SPACE INSULATE FILM LIE FLAT SURFACE

DERWENT-CLASS: U14

EPI-CODES: U14-J02A;

SECONDARY-ACC-NO:

Non-CPI Secondary Accession Numbers: N2000-462248

PAT-NO: JP02000252078A

DOCUMENT-IDENTIFIER: **JP 2000252078 A**

TITLE: EL DISPLAY ELEMENT AND ITS MANUFACTURE

PUBN-DATE: September 14, 2000

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
MATSUBARA, HIRONARI	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
TOYOTA MOTOR CORP	N/A

APPL-NO: JP11253019

APPL-DATE: September 7, 1999

PRIORITY-DATA: 10374576 ( December 28, 1998)

INT-CL (IPC): H05B033/22, H05B033/10 , H05B033/12 , H05B033/14 , H05B033/26

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent leak failure in an EL display element.

SOLUTION: In the EL display element, the surface 2a of a first electrode line 2 is made flush with the surface 3a of an insulating film 3 for insulating between the first electrode lines 2. Therefore, film forming accuracy of an EL film 4 and a second electrode line 5 stacked on the surfaces 2, 3 is enhanced, and an imperfect part is eliminated even at the edge of the EL film 4. As a result, leak between the first electrode line 2 and the second electrode line 5 is almost perfectly prevented, a yield, reliability, and durability are improved, and uneven rightness is also reduced.

COPYRIGHT: (C)2000,JPO

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-252078

(P2000-252078A)

(43)公開日 平成12年9月14日 (2000.9.14)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

H 05 B 33/22  
33/10  
33/12  
33/14  
33/26

識別記号

F I

H 05 B 33/22  
33/10  
33/12  
33/14  
33/26

テ-マコード(参考)

Z 3 K 0 0 7  
B  
A  
Z

審査請求 未請求 請求項の数 6 OL (全 14 頁)

(21)出願番号

特願平11-253019

(22)出願日

平成11年9月7日 (1999.9.7)

(31)優先権主張番号

特願平10-374576

(32)優先日

平成10年12月28日 (1998.12.28)

(33)優先権主張国

日本 (JP)

(71)出願人

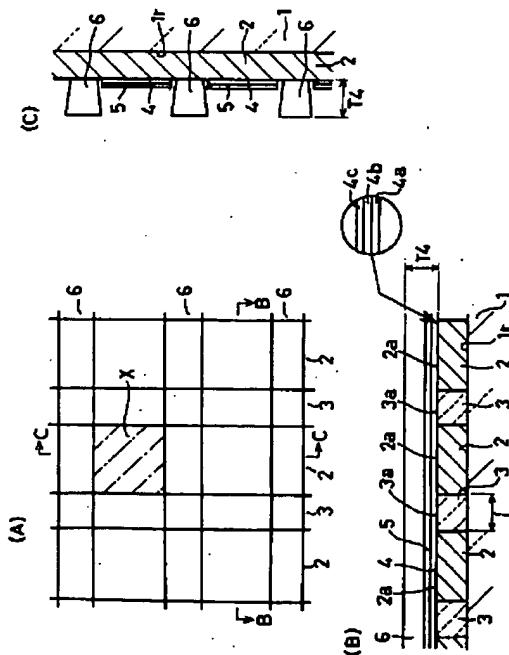
000003207  
トヨタ自動車株式会社  
愛知県豊田市トヨタ町1番地  
(72)発明者 松原 宏成  
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内  
(74)代理人 100081776  
弁理士 大川 宏  
Fターム(参考) 3K007 AB02 AB05 AB18 BA06 CA01  
CB01 DA00 DB03 EB00 FA01

(54)【発明の名称】 E L表示素子およびその製造方法

(57)【要約】

【課題】 E L表示素子において、リーク不具合を防止すること。

【解決手段】 本発明のE L表示素子では、第一電極ライン2およびその間を絶縁する絶縁膜3の表面2 a, 3 aが、同一平面を形成している。それゆえ、この表面2 a, 3 aの上に積層されるE L発光膜4および第二電極ライン5の成膜精度が向上するので、E L発光膜4の縁部にも不完全な部分がなくなる。その結果、第一電極ライン2と第二電極ライン5とが短絡するリーク不具合はほぼ完全に防止され、歩留まり率、信頼性および耐久性が改善される。また、同様の理由で輝度ムラも低減される。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】光透過性をもつ透明基板と、該透明基板の一方の面に接合し互いに所定間隔を隔てて配設された多数の透明な導電体からなる第一電極ラインと、該透明基板の該一方の面に接合し互いに隣り合う該第一電極ラインの間を絶縁する絶縁膜と、該第一電極ラインおよび該絶縁膜のうち少なくとも前者の表面を覆って形成されたエレクトロルミネセンス発光機能をもつEL発光膜と、該第一電極ラインと所定の角度をもって該EL発光膜の表面を覆って形成され互いに所定間隔を隔てて配設された多数の導電体からなる第二電極ラインと、を有するEL表示素子において、

前記第一電極ラインおよび前記絶縁膜は、前記透明基板と背向する側に実質的に同一面で互いに連続した表面をもつことを特徴とするEL表示素子。

【請求項2】前記EL表示素子は、有機EL表示素子であって、

前記第一電極ラインに沿い、該第一電極ラインの表面の一部と該第一電極ラインに隣接する絶縁膜の一部とを覆って形成された補助電極ラインを、該第一電極ライン毎に有する。

請求項1記載のEL表示素子。

【請求項3】透明基板の一方の面に交互に接合した多数の第一電極ラインおよび絶縁膜を形成する成膜工程と、該第一電極ラインおよび該絶縁膜の表面を研磨して該第一電極ラインの表面と該絶縁膜の表面とを実質的に同一面にし、第一電極ラインと該絶縁膜とを交互に隣接させる研磨工程と、

該同一面の上に少なくとも一層のEL発光膜および第二電極ラインを積層する積層工程と、

を有することを特徴とするEL表示素子の製造方法。

【請求項4】前記成膜工程は、前記第一電極ラインを所定の幅で所定の間隔を空けて形成した後、該第一電極ラインの間を埋め該第一電極ラインを覆う前記絶縁膜をスピンドルコーティングにより形成する工程である、

請求項3記載のEL表示素子の製造方法。

【請求項5】前記EL表示素子は有機EL表示素子であって、

前記研磨工程と前記積層工程との間に、前記第一電極ラインに沿って、該第一電極ラインの表面の一部と前記絶縁膜の表面の一部とを覆う補助電極ラインを形成する補助工程を有する、

請求項3記載のEL表示素子の製造方法。

【請求項6】前記補助工程は、前記同一面に一様に金属膜を形成した後、ウェットエッチングおよびドライエッチングのうち一方によってエッチングを施し、前記補助電極ラインを形成する工程である、

請求項5記載のEL表示素子の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、EL表示素子（エレクトロルミネセンス・ディスプレイ・パネル）およびその製造方法の技術分野に属する。EL表示素子には、有機EL表示素子と無機EL表示素子とがあり、本発明はいずれも対象技術分野とする。ただし、本発明の技術手段の中には、有機EL表示素子において特に効果が顕著なものが含まれている。

## 10 【0002】

【従来の技術】（通常技術）周知である通常技術の一例として、次のような有機EL表示素子とその製造方法について説明する。

【0003】有機EL表示素子は、図10に示すように、透明基板100と、透明基板100の一方の面に接合し互いに所定間隔を隔てて配設された多数の透明な導電体からなる第一電極ラインとしての陽極ライン200と、互いに隣り合う陽極ライン200を絶縁する堤防状の絶縁膜300とを有する。そして、透明基板100上に形成された陽極ライン200の上から、エレクトロルミネセンス発光機能をもつEL発光膜（図略）と、多数の第二電極ラインとしての陰極ライン（図略）とが順に積層されて、有機EL表示素子が構成されている。

【0004】このような有機EL表示素子を製造するには、通常、以下のような製造方法が取られる。

【0005】すなわち、先ず、基板100の一方の面に接合して、多数の陽極ライン200が、所定の間隔を隔てて平行にストライプ状に形成される。この際、陽極ライン200は、ITO等の導電性透明膜からなり、通常30 はスパッタリングによって形成されている。ただし、そのままでは陽極ライン200の表面粗度が粗く、陽極ライン200と陰極ラインとの間でリークを招きやすいので、陽極ライン200の表面を研磨して少しでもリークを減らすことにより、歩留まりの向上に努めている。

【0006】次に、互いに隣接する陽極ライン200の間にポリイミドなどからなる絶縁膜300を堤防状に突出して形成し、絶縁膜300によって互いに隣り合う陽極ライン200の電気的絶縁を図っている。しかる後、蒸着などの成膜手段でEL発光膜を積層し、更にEL発光膜の上に複数本の陰極ラインを陽極ライン200と交差する方向にストライプ状に積層している。

【0007】しかしながら、このような製造方法では、有機系のEL発光膜の成膜にあたり、同じく図10に示すように、EL発光膜を構成する膜形成粒子の入射方向Sが基板100の法線Pに対して傾いているときがある。このような場合には、隣接する陽極ライン200同士の電気的絶縁を図る絶縁膜300の高さHcが高いため、充分な成膜精度が得られないおそれがある。すなわち、高い堤防状の絶縁膜300で膜形成粒子の入射が遮られ、EL発光膜が成膜されない未着部分Mが陽極ライ

ン200の表面に生じことがある。

【0008】また、開口401をもつマスク400を用いてパターンニングするときにおいても、マスク400と陽極ライン200との距離LAが大きくなる傾向がある。その結果、前述と同様に、EL発光膜が成膜されない未着部分Mが、陽極ライン200の表面に生じることがある。

【0009】このように未着部分Mが形成された場合には、次工程で陰極ラインを積層すると、未着部分に陰極ラインが直接に積層されるため、陰極ラインと陽極ライン200とが直接導通するリークの不具合が生じるおそれがある。

【0010】このようなリーク不具合は、マスク400を通してEL発光膜を形成する工程で、基板100ごとマスク400を自転させることによっておおむね解消することができる。しかし、陽極ライン200の表面から堤防状に高く突出した絶縁膜300によって形成される凹凸によって、EL発光膜の厚さが一定でなくなり、極めて薄い部分やEL発光膜が形成されていない部分が形成される可能性が残ってしまう。このような可能性は、膜厚が薄くなるEL発光膜の縁の部分で、特に高くなる。すると、EL発光膜がない部分や極端に薄い部分を介して、やはり陰極ラインと陽極ライン200とが直接導通するリークの不具合が生じるおそれがある。

【0011】(従来技術1)ここで、従来技術1として、特開平8-315981号公報に、陽極ライン200および絶縁膜300の上にオーバーハングをもつ隔壁を形成し、EL発光膜を十分に広く形成してリーク不具合を防ぐ技術が開示されている。しかしながら従来技術1によっても、陽極ライン200の表面から堤防状に高く突出した絶縁膜300によって形成される凹凸に起因するリーク不具合については、確実に防止できるとは考えられない。

【0012】(従来技術2)一方、第一電極ラインとしての陽極ライン200がITO等の透明導電体から形成されているが、通常、透明導電体の透明度は光学ガラスよりもずっと低い。それゆえ、陽極ライン200をあまり厚く形成すると、EL発光膜によって発光した光のうち陽極ライン200に吸収されてしまう分が増え、輝度の向上という要求に応えられない。

【0013】したがって、陽極ライン200をなるべく薄くしたいのであるが、その反面、透明導電体は多くの金属よりも比抵抗が大きいので、陽極ライン200を薄く形成すると、輝度ムラが大きくなるという不都合が生じる。そして、輝度を保とうとすると印加電圧をせざるを得ず、リーク不具合の可能性が高まるとともに、消費電力が増えるという不都合を生じる。逆に、印加電圧を一定にしていると抵抗が増える分だけ電流が減ってしまうので、輝度を向上させたいという要求にやはり応えることができない。

【0014】このような二律背反の不都合は、無機EL表示素子よりも大きい電流で運用される有機EL表示素子において、特に顕著である。その結果、陽極ライン200を薄いままでしながら、陽極ライン200の電気抵抗を実質的に低下させたいという要求が生じる。

【0015】そこで、従来技術2として、特開平5-307997号公報には、このような要求に応えるために、陽極ライン200に沿って陽極ライン200と接触した金属製の補助電極ラインを形成する技術が開示されている。同公報には、様々な形式で補助電極ラインを陽極ライン200に接して形成する例が開示されているが、どの例にも一長一短があり、決定的に好適な実施例は開示されていない。

【0016】すなわち、金属製の補助電極ラインは光を通さないので、各陽極ライン200の上に補助電極ラインを形成してしまうと、補助電極ラインによって光が遮られる割合が大きくなり、その分だけ輝度が低下してしまう。このような不都合は、各陽極ライン200の下に補助電極ラインを形成した場合にも同様に起こる。かといって、各陽極ライン200の上下に重ねて二枚の補助電極ラインを形成すると、工数が増えてコストアップにつながる。

【0017】一方、陽極ライン200の上からはみ出して補助電極ラインを形成する製造方法では、陽極ライン200と透明基板100との間に段差ができる部分に成膜することになる。すると、補助電極ラインの横幅の寸法管理が難しくなり、やはりコストアップにつながる。かといって寸法管理が不十分であると、補助電極ラインの縁が隣接する陽極ライン200に近接または接触して、短絡を生じかねない。

【0018】このように、従来技術2によっても、補助電極ラインの形成に伴うコストアップと発光面積の低減との両方の不都合を、バランス良く解決することは難しい。

#### 【0019】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、上記した実情に鑑みなされたものであり、次の二つの解決すべき課題をもつ。第一の課題は、EL表示素子において、第一電極ラインと第二電極ラインとが短絡するリーク不具合をほぼ完全に防止することである。第二の課題は、有機EL表示素子において、あまりコストアップを生じることなく、輝度の向上と輝度ムラの低減と消費電力の低減とを実現することである。本発明は、前述の第一の課題と第二の課題とのうち一方を解決していれば良いものとする。

#### 【0020】

【課題を解決するための手段】[本発明のEL表示素子]

(第1手段) 本発明の第1手段は、光透過性をもつ透明基板と、該透明基板の一方の面に接合し互いに所定間隔

を隔てて配設された多数の透明な導電体からなる第一電極ラインと、該透明基板の該一方の面に接合し互いに隣り合う該第一電極ラインの間を絶縁する絶縁膜と、該第一電極ラインおよび該絶縁膜のうち少なくとも前者の表面を覆って形成されたエレクトロルミネセンス発光機能をもつEL発光膜と、該第一電極ラインと所定の角度をもって該EL発光膜の表面を覆って形成され互いに所定間隔を隔てて配設された多数の導電体からなる第二電極ラインとを有するEL表示素子において、前記第一電極ラインおよび前記絶縁膜は、前記透明基板と背向する側に実質的に同一面で互いに連続した表面をもつことを特徴とするEL表示素子である。

【0021】前述のように、第一電極ラインおよび絶縁膜は透明基板に接合されているが、必ずしも直接接合されていることを要しない。すなわち、透明基板の表面に薄膜やフィルムが形成されており、その表面に第一電極ラインおよび絶縁膜が接合されていても、そのEL表示素子は本手段に含まれるものとする。

【0022】本手段では、第一電極ラインおよび絶縁膜が、透明基板の表面に交番に形成されているだけではなく、実質的に同一面で互いに連続した表面を形成している。それゆえ、第一電極ラインおよび絶縁膜が形成する表面は平滑であって、両者の表面には凹凸がほとんどないばかりか、両者が互いに接合する縁部にも実質的に段差がない。すると、EL発光膜を形成する際に、第一電極ラインおよび絶縁膜の表面に形成された段差や凹凸に起因する成膜不良がなくなるので、EL発光膜はほぼ均一に第一電極ラインを覆って生成される。

【0023】その結果、EL発光膜の上に積層して形成される第二電極ラインは、EL発光膜の不良部分を介して第一電極ラインと近接ないし接触することがなくなり、リーコ不具合を生じることはほぼ完全に防止される。そして、リーコ不具合が効果的に防止されているので、製造時の歩留まりが向上するばかりではなく、信頼性および耐久性も同様に向上する。また、EL発光膜の厚さがより均一になるので、輝度ムラが低減され、輝度の均一性が向上する。

【0024】そればかりではなく、第一電極ラインおよび絶縁膜の表面が実質的に同一面であり、その上に形成されるEL発光膜および第二電極ラインの成膜精度が向上する。その結果、隙間が形成されることが防止されるので、湿気等の浸入がより有効に防止され、よりいっそう信頼性、耐久性および耐候性が向上する。

【0025】しかも、前述のように、第一電極ラインを研磨する工程は通常のEL表示素子の製造方法でも行われていることであるから、ほとんどコストアップを生じることなしに、本手段のEL表示素子は製造されうる。

【0026】したがって、本手段のEL表示素子によれば、ほとんどコストアップなしに、第一電極ラインと第二電極ラインとが短絡するリーコ不具合をほぼ完全に防

止することができるという効果がある。そればかりではなく、湿気の浸入も防止されているので、EL表示素子の歩留まり、信頼性、耐久性および耐候性が向上するという効果がある。さらに、成膜精度が向上しEL発光膜および第二電極ラインの厚さも均一になるので、EL表示素子の輝度ムラも低減され、輝度の均一性が向上するという効果がある。

【0027】(第2手段) 本発明の第2手段は、前述の第1手段において、前記EL表示素子は、有機EL表示素子であって、前記第一電極ラインに沿い該第一電極ラインの表面の一部と該第一電極ラインに隣接する絶縁膜の一部とを覆って形成された補助電極ラインを該第一電極ライン毎に有することを特徴とする。

【0028】すなわち、本手段は、無機EL表示素子よりもずっと大きな電流を流すことをする有機EL表示素子である。そして、この有機EL表示素子では、第一電極ラインに沿って第一電極ラインに接続している補助電極ラインが、第一電極ラインの表面の一部から絶縁膜の一部にかけて形成されている。ここで、補助電極ラインのごく一部が第一電極ラインを覆い、他の大部分は絶縁膜を覆うように、補助電極ラインを形成することもできる。

【0029】すると、有機EL発光膜の発光部分のうち補助電極ラインによって光が遮られる部分は、補助電極ラインの幅のうち第一電極ラインを覆っている部分だけに限定される。その結果、補助電極ラインによる輝度の低下は抑制されていながら、補助電極ラインによって導電作用が向上し実質的に第一電極ラインの電気抵抗が低減されるので、輝度が向上し消費電力が減少する。

【0030】そればかりではなく、第一電極ラインの電気抵抗に起因して起る輝度ムラも低減され、輝度の均一性がさらに向上する。

【0031】しかも、前述のように第一電極ラインおよび絶縁膜の表面は実質的に同一面であり、同表面には段差や凹凸がほとんどないので、補助電極ラインは寸法精度良く形成されうる。その結果、比較的安価な補助電極ラインの形成工程によても、補助電極ラインを寸法精度良く形成することができるので、補助電極ラインと隣の第一電極ラインとの間で短絡が起きることを防止することができる。

【0032】したがって、本手段の有機EL表示素子によれば、あまりコストアップを生じることなく、輝度の向上と輝度ムラの低減と消費電力の低減とを実現することができるという効果がある。

【0033】[本発明の製造方法]

(第3手段) 本発明の第3手段は、透明基板の一方の面に交互に接合した多数の第一電極ラインおよび絶縁膜を形成する成膜工程と、該第一電極ラインおよび該絶縁膜の表面を研磨して該第一電極ラインの表面と該絶縁膜の表面とを実質的に同一面にし第一電極ラインと該絶縁膜

とを交互に隣接させる研磨工程と、該同一面の上に少なくとも一層のEL発光膜および第二電極ラインを積層する積層工程とを有することを特徴とするEL表示素子の製造方法である。

【0034】本手段では、研磨工程により、第一電極ラインおよび絶縁膜が、透明基板の表面に交番に形成されているだけではなく、実質的に同一面で互いに連続した表面を形成するに至る。それゆえ、第一電極ラインおよび絶縁膜が形成する表面は平滑であって、両者の表面には凹凸がほとんどないばかりか、両者が互いに接合する縁部にも実質的に段差がない。すると、積層工程においてEL発光膜を形成する際に、第一電極ラインおよび絶縁膜の表面に形成された段差や凹凸に起因する成膜不良がなくなるので、EL発光膜はほぼ均一に第一電極ラインを覆って生成される。

【0035】その結果、EL発光膜の上に積層して形成される第二電極ラインは、EL発光膜の不良部分を介して第一電極ラインと近接ないし接触することがなくなり、製品であるEL表示素子において、リーク不具合を生じることはほぼ完全に防止される。そして、リーク不具合が効果的に防止されているので、製造時の歩留まりが向上するばかりではなく、EL表示素子の信頼性および耐久性も同様に向上する。また、EL発光膜の厚さがより均一になるので、EL表示素子の輝度ムラが低減され、輝度の均一性が向上する。

【0036】そればかりではなく、第一電極ラインおよび絶縁膜の表面が実質的に同一面であるので、その上に形成されるEL発光膜および第二電極ラインの成膜精度が向上する。その結果、隙間が形成されることが防止されるので、温氣等の浸入がより有効に防止され、EL表示素子の信頼性、耐久性および耐候性がよりいっそう向上する。

【0037】しかも、前述のように、第一電極ラインを研磨する工程は通常のEL表示素子でも行われていることであるから、研磨工程によるコストアップはない。それゆえ、本手段のEL表示素子の製造方法によっては、前述の通常技術に比べて、ほとんどコストアップを生じることがない。

【0038】したがって、本手段のEL表示素子の製造方法によれば、ほとんどコストアップなしに、第一電極ラインと第二電極ラインとが短絡するリーク不具合がほぼ完全に防止されたEL表示素子を製造することができるようになるという効果がある。それゆえ、歩留まりが向上する上に、EL表示素子の信頼性、耐久性および耐候性も向上するという効果が生じる。そればかりではなく、成膜精度が向上しEL発光膜および第二電極ラインの厚さも均一になるので、EL表示素子の輝度ムラも低減され、輝度の均一性が向上するという効果がある。

【0039】(第4手段) 本発明の第4手段は、前述の第3手段において、前記成膜工程は、前記第一電極ライ

ンを所定の幅で所定の間隔を空けて形成した後、該第一電極ラインの間を埋め該第一電極ラインを覆う前記絶縁膜をスピンドルコーティングにより形成する工程であることを特徴とする。

【0040】本手段では、互いに隣り合う第一電極ラインの間に絶縁膜がスピンドルコーティングによって形成されるので、第一電極ラインだけを形成する場合に比べて成膜工程で生じるコストアップはほんのわずかである。すなわち、本手段のEL表示素子の製造方法では、通常のEL表示素子の製造方法に比べてほとんどコストアップが生じない。

【0041】したがって本手段によれば、前述の第3手段の効果に加えて、さらにコストアップを抑制することができるという効果がある。

【0042】(第5手段) 本発明の第5手段は、前述の第3手段において、前記EL表示素子は有機EL表示素子であって、前記研磨工程と前記積層工程との間に、前記第一電極ラインに沿って該第一電極ラインの表面の一部と前記絶縁膜の表面の一部とを覆う補助電極ラインを形成する補助工程を有することを特徴とする。

【0043】すなわち、本手段は、無機EL表示素子よりもずっと大きな電流を流すことをする有機EL表示素子を製造する方法である。そして、本手段では、補助工程において、第一電極ラインに沿って第一電極ラインに接続している補助電極ラインが、第一電極ラインの表面の一部から絶縁膜の表面の一部にかけて形成される。ここで、補助電極ラインのごく一部が第一電極ラインを覆い、他の大部分は絶縁膜を覆うように、補助電極ラインを形成することもできる。

【0044】すると、EL発光膜の発光部分のうち補助電極ラインによって光が遮られる部分は、補助電極ラインの幅のうち第一電極ラインを覆っている部分だけに限定される。その結果、補助電極ラインによる輝度の低下は低減されていながら、補助電極ラインによって導電作用が向上し実質的に第一電極ラインの電気抵抗が低減されているので、EL表示素子の輝度が向上し、EL表示素子の消費電力が減少する。また、第一電極ラインの電気抵抗による電圧降下が低減されるので、輝度ムラが低減され、輝度の均一性がさらに向上する。

【0045】しかも、前述のように第一電極ラインおよび絶縁膜の表面は実質的に同一面であり、同表面には凹凸がほとんどないので、補助工程では、補助電極ラインは寸法精度良く形成されうる。その結果、比較的安価な補助電極ラインの形成工程によっても補助電極ラインを寸法精度良く形成することができるので、補助電極ラインと隣の第一電極ラインとの間で短絡が起きることを防止することができる。

【0046】したがって、本手段によれば、あまりコストアップを生じることなく、輝度が向上し輝度ムラおよび消費電力が低減された有機EL表示素子を製造するこ

とができるという効果がある。

【0047】(第6手段) 本発明の第6手段は、前述の第5手段において、前記補助工程は、前記同一面に一様に金属膜を形成した後、ウェットエッティングおよびドライエッティングのうち一方によってエッティングを施し、前記補助電極ラインを形成する工程であることを特徴とする。

【0048】本手段では、レーザーエッティングとは異なり、量産性が非常に良い上に、成膜工程および研磨工程で形成された第一電極ラインおよび絶縁膜の平滑な表面を荒らすことがない。そして、ウェットエッティングおよびドライエッティングのうちいずれを選ぶかによって、それぞれに固有の効果が得られる。すなわち、補助工程においてウェットエッティングを行った場合、エッティング加工に要する製造設備が安価である上に、量産性が極めて良いという効果がある。一方、補助工程においてドライエッティングを行った場合、寸法精度が非常に高いので、隣の第一電極ラインとの短絡がより確実に防止され、第一電極ラインのピッチをさらに詰めることができるようになるという効果がある。

【0049】したがって本手段によれば、前述の第5手段の効果に加えて、ウェットエッティングが採用されれば製造コストを抑制する効果が得られ、ドライエッティングが採用されれば補助電極ラインの寸法精度が向上するという効果が得られる。

#### 【0050】

【発明の実施の形態】本発明の実施の形態としては、有機EL表示素子でも無機EL表示素子でもかまわない。しかし、近年は有機EL表示素子が主流になってきているので、以下では有機EL表示素子に本発明を適用した場合の望ましい実施の形態について説明する。有機EL表示素子では、第一電極ラインは陽極ラインであり、第二電極ラインは陰極ラインである。

【0051】先ず、陽極ラインとしては、従来と同様にインジウムスズ酸化物(ITO)、AZO(A1添加ZnO)、SnO<sub>2</sub>などの光透過性をもつ薄膜(透明導電膜)を採用することができる。陽極ラインの厚さは適宜選択でき、一般には10~300nmの範囲とするのが好ましいが、特に制限されるものではない。また、互いに隣り合う陽極ラインの間は、絶縁膜で電気的に絶縁されている。

【0052】一方、絶縁膜としては、各種の絶縁性物質を採用することができるが、酸化物系絶縁物質を採用することができる。

【0053】また、補助電極ラインを形成する材料としては、金、銅、アルミニウム、クロムなどの導電性に優れた金属が望ましいが、これらに限定されるものではない。将来的には、超伝導材料で補助電極ラインを形成することができるようになれば、極めて優れた輝度特性を持つ有機EL表示素子を製造することができるよう

なるであろう。

【0054】次に、発光層は、従来の有機系EL表示素子と同様に、正孔輸送層と、正孔輸送層上に形成された発光体層と、発光体層上に形成された電子輸送層とから構成される。正孔輸送層としては、従来と同様にトリフェニルアミン誘導体などの第3級アミン誘導体、(ジ)スチリルベンゼン(ピラジン)誘導体、ジオレフイン誘導体、オキサジアゾール誘導体などのジ(トリ)アゾール誘導体、キノサリン誘導体、フラン系化合物、10ヒドロゾン系化合物、ナフタセン誘導体、クマリン系化合物、キナクリドン誘導体、インドール系化合物、ピレン系化合物、アントラセン系化合物などが例示される。また、発光体層としては、蛍光染料として知られる種々の物質を採用することができ、トリスキノリノアルミニウム錯体、ジスチリルビフェニル誘導体、オキサジアゾール誘導体などが例示される。さらに、電子輸送層としては、ポリシラン、オキサジアゾール誘導体、トリスキノリノアルミニウム錯体などが例示される。

【0055】ここで、正孔輸送層の厚さは、従来と同様に10~100nmとするのが望ましい。また、発光体層の厚さは、従来と同様に10~100nmとするのが望ましい。同様に、電子輸送層の厚さは、従来と同様に10~100nmとするのが望ましい。

【0056】この発光層を構成する各層は、それぞれ真空蒸着法、ラングミュアプロジェット蒸着法、ディップコーティング法、スピンドルコーティング法、真空気体蒸着法、有機分子線エピタキシ法などを用いて形成することができる。

【0057】最後に、陰極ラインはTi, Al, Mg, 30Zn, Snなどの導電性金属から、蒸着法などにより形成することができる。

【0058】本発明の製造方法における研磨工程では、陽極ラインおよび絶縁膜に対して研磨による厚さ低減操作を行い、陽極ラインの表面と絶縁膜の表面とを実質的に同一面とする。研磨工程での厚さ低減操作としては、陽極ラインおよび絶縁膜の表面を研磨しないし研磨する。研磨処理としては、湿式研磨処理および乾式研磨処理のうちいずれでも採用できるが、湿式研磨処理を取ることが望ましい。

#### 【0059】

##### 【実施例】【実施例1】

(実施例1のEL表示素子) 本発明の実施例1としてのEL表示素子は、有機EL表示素子であって、図1(A)~(C)に示すように、透明基板1と、第一電極ラインとしての陽極ライン2と、絶縁膜3と、有機EL発光膜4と、第二電極ラインとしての陰極ライン5とを有する。

【0060】すなわち、透明基板1は、光透過性に優れた平面ガラスからなる基板であって、両側に平らで平滑な表面1r(一方だけを図示)をもつ。そして、陽極ラ

イン2は、透明な導電性ガラス(ITO)からなる電極であり、透明基板の一方の表面に接合し互いに所定間隔を隔ててストライプ状に多数本が配設されている。また、絶縁膜3は、二酸化珪素(SiO<sub>2</sub>)からなる絶縁材であって、透明基板1の同じ側の表面に接合しており、互いに隣り合う陽極ライン2の間を絶縁してストライプ状に多数本が配設されている。

【0061】ここで、陽極ライン2および絶縁膜3は、図(A)～(C)に示すように、透明基板1と背向する側に実質的に同一平面で互いに連続した表面2a, 3aをもつ。すなわち、陽極ライン2および絶縁膜3は、互いに同一平面内にある平滑な表面2a, 3aを形成しており、表面2a, 3aの上に有機EL発光膜4および陰極ライン5が積層されている。

【0062】有機EL発光膜4は、陽極ライン2および絶縁膜3の表面2a, 3aを覆って形成されたエレクトロルミネセンス発光機能をもつ有機膜であり、陽極ライン2および絶縁膜3を直交して横切る方向にストライプ状に延在している。そして、陰極ライン5は、有機EL発光膜4の表面を覆って形成されており、互いに所定間隔を隔ててストライプ状に配設された多数の金属導電体からなる。

【0063】なお、有機EL発光膜4および陰極ライン5が所定の間隔を開けてストライプ状に形成されるように、各有機EL発光膜4および各陰極ライン5を隔てる隔壁6が、陽極ライン2および絶縁膜3の表面2a, 3a上に等間隔に形成されている。各隔壁6は、ポリイミド樹脂製の絶縁材料からなり、おおむね逆台形の断面形状をもっている。そして、陰極ライン5が有機EL発光膜4の縁からはみ出して陽極ライン2と接触することを防ぐ目的で、有機EL発光膜4の幅は、陰極ライン5の幅よりも広く形成されている。

【0064】以下、本実施例の有機EL表示素子の構成について、より具体的に詳しく説明する。

【0065】図1(A)は、画素Xを構成するドットマトリックスを備えた有機EL表示素子を概念的に示す平面図である。そして、図1(B)は、図1(A)中のB-B線に沿った本実施例の有機EL表示素子の断面形状を示す断面図である。また、図1(C)は、図1(A)のC-C線に沿った本実施例の有機EL表示素子の断面形状を示す断面図である。

【0066】本実施例の有機EL表示素子は、透明性をもつガラス製の平坦な透明基板1と、透明基板1の表面1rに積層された複数本の陽極ライン2と、隣接する陽極ライン2同士の間に設けられた電気絶縁性をもつ絶縁膜3と、エレクトロルミネッセンス発光性を奏する有機EL発光膜4と、有機EL発光膜4の上に積層された陰極ライン5とを備えている。

【0067】陽極ライン2は、所定の間隔を隔ててストライプ状に形成されており、一方向にのびている。有

機EL発光膜4は、図1(B)に示すように、正孔輸送層4aと、正孔輸送層4a上に積層された発光体層4bと、発光体層4b上に積層された電子輸送層4cとをもつ。

【0068】同じく図1(B)に示すように、陽極ライン2の表面2aと絶縁膜3の表面3aとは、実質的に同一平面を形成している。そして、陽極ライン2の表面2aおよび絶縁膜3の表面3aに沿って、有機EL発光膜4が平坦に積層されており、さらにその上に陰極ライン5が平坦に積層されている。

【0069】同じく図1(B)に示すように、陽極ライン2の表面2aおよび絶縁膜3の表面3aに、厚さT4をもつポリイミド樹脂製の隔壁6が積層されている。そして、図1(C)に示すように、隔壁6は、互いに隣り合う陰極ライン5を電気的に絶縁するように、多数本が所定の間隔を隔ててストライプ状に互いに平行に形成されている。

【0070】(実施例1の製造方法)本発明の実施例1としての有機EL表示素子の製造方法は、以下のような成膜工程、研磨工程および積層工程を順に有する。

【0071】第一に、成膜工程は、透明基板1の一方の面に接合して、多数の第一電極ラインとしての陽極ライン2と多数の絶縁膜3とを交互に形成する工程である。第二に、研磨工程は、陽極ライン2および絶縁膜3の表面2a, 3aを研磨して、陽極ライン2の表面2aと絶縁膜3の表面3aとを実質的に同一平面にし、陽極ライン2と絶縁膜3とを交互に隣接させる工程である。第三に、積層工程は、同一平面2a, 3aの上に一層の有機EL発光膜4と第二電極ラインとしての陰極ライン5とを積層する工程である。

【0072】以下、本実施例の製造方法について、図2(A)～(D)を主に参照しつつ、具体的に詳しく説明する。

【0073】第一に、積層工程が行われる。

【0074】成膜工程では、先ず図2(A)に示すように、電気絶縁性をもつ二酸化珪素(SiO<sub>2</sub>)からなる酸化物膜3pが、約350nmの厚さで透明基板1の表面1rに積層される。この場合には、ゾルゲル法を利用してスピンドルコート処理で成膜した後に焼成することにより、酸化物膜3pは平坦に形成されうる。あるいは、スパッタリング等の物理的成膜手段によって、酸化物膜3pが形成されていても良い。

【0075】次に図2(B)に示すように、酸化物膜3pの不必要部分がエッチングによって部分的に除去される。ストライプ状のエッチングマスクを用いてエッチングすることにより、多数本の絶縁膜3がストライプ状に形成される。酸化物膜3pをエッチングするにあたっては、フォトレジストマスクが用られ、ドライエッチング法により、酸化物膜3pの余分な部分が除去される。ドライエッチング法としては、リアクティブイオンエッチ

13

ング法、スパッタエッチング法、プラズマエッチング法、イオンビームエッチング法等を採用する。本実施例では、リアクティブイオンエッチング法が採用されている。

【0076】その後、図2(C)に示すように、絶縁膜3を覆って、スパッタリングによりITO膜2pが、約500nmの厚さで透明基板1の表面1rに接して形成される。この際、ITO膜2pの厚さT2が絶縁膜3の高さT1を越えるように、ITO膜2pは透明基板1の表面1rに積層される。つまり、ITOのスパッタリングが終わった時点では、ITO膜2pの厚さT2は絶縁膜3の厚さT1よりも厚くなっている。

【0077】第二に、研磨工程が行われる。

【0078】研磨工程では、後に陽極ライン2を形成するITO膜2pと絶縁膜3とに対して、厚さを低減する操作を行なう。厚さを低減する操作としては、ITO膜2pの表面2poおよび絶縁膜3を共に研磨する研磨処理を採用できる。この研磨処理により、ITO膜2pおよび絶縁膜3の厚さは約300nmとなる。よって、図2(D)に示すように陽極ライン2の表面2aおよび絶縁膜3の表面3aを実質的に同一平面とする。

【0079】この研磨処理は、乾式研磨または湿式研磨によって行われる。乾式研磨によって研磨処理が行われる場合には、ポリエステルなどの樹脂がベースとされ、極微細な研磨粒子がバインダにより均一に分散塗布されたフィルム状研磨シートが用いられる。一方、湿式研磨によって研磨処理が行われる場合には、スエード等の研磨シートが用いられ、研磨液が介在した状態で研磨処理が行われる。この際使用される研磨液としては、酸化セリウム、アルミナ、ダイヤモンドペーストを純水で懸濁液にしたものが採用されている。

【0080】本実施例では、ITOからなる陽極ライン2と二酸化珪素からなる絶縁膜3とは、共に酸化物である。それゆえ、研磨工程では、両酸化物の表面とその接合部とが研磨処理されるので、酸化物と樹脂とのように研磨性が異なる部分と一緒に研磨する場合に比較して、研磨を良好にし得る。その結果、両表面2a, 3aの間の平滑度が高くなるだけではなく、両表面2a, 3aの間で段差がほとんど生じることはない。

【0081】第三に、積層工程が行われる。

【0082】積層工程では、まず、再び図1(C)に示すように、隔壁6がポリイミド樹脂から形成される。そして次に、再び図1(B)に示すように、実質的に同一平面を形成している陽極ライン2および絶縁膜3の表面2a, 3aに、エレクトロルミネセンス発光機能をもつ有機EL発光膜4が積層される。その後、蒸着等の成膜手段により有機EL発光膜4の表面に陰極ライン5が積層される。最後に、湿気進入などを防止するために、保護膜(図示せず)が、有機EL発光膜4、陰極ライン5および隔壁6の全面を覆って塗布される。

10

20

30

40

50

14

【0083】(実施例1の作用効果) 本実施例では、製造方法に前述のような成膜工程および研磨工程を採用したことにより、陽極ライン2および絶縁膜3が、透明基板1の表面1rに交番に形成されている。それだけではなく、陽極ライン2および絶縁膜3の表面2a, 3aは、実質的に同一平面にあり互いに連続した滑らかな表面を形成するに至っている。それゆえ、陽極ライン2および絶縁膜3が形成する表面2a, 3aは平滑であって、両者2, 3の表面2a, 3aには凹凸がほとんどないばかりか、両者2, 3が互いに接合する縁部にも実質的に段差がない。

【0084】すると、積層工程において有機EL発光膜4を形成する際に、陽極ライン2および絶縁膜3の表面2a, 3aに形成された凹凸や両表面2a, 3aに起因する成膜不良がなくなる。それゆえ、有機EL発光膜4は、ほぼ均一に陽極ライン2および絶縁膜3の表面2a, 3aを覆って生成され、有機EL発光膜4の成膜不良が防止される。

【0085】その結果、有機EL発光膜4の上に積層して形成される陰極ライン5は、有機EL発光膜4の不良部分を介して第一電極ラインと近接ないし接触することがなくなる。そして、製品である有機EL表示素子において、リーク不具合を生じることはほぼ完全に防止される。そして、リーク不具合が効果的に防止されているので、製造時の歩留まりが向上するうえに、有機EL表示素子の信頼性および耐久性も同様に向上する。また、有機EL発光膜4の厚さがより均一になるので、EL表示素子の輝度ムラが低減され、輝度の均一性が向上する。

【0086】そればかりではなく、陽極ライン2および絶縁膜3の表面2a, 3aが実質的に同一平面にあるので、両表面2a, 3aの上に形成される有機EL発光膜4および陰極ライン5の成膜精度が向上する。その結果、保護膜に隙間が形成されることが防止されるので、湿気等の浸入がより有効に防止され、有機EL表示素子の信頼性、耐久性および耐候性がよりいっそう向上する。

【0087】しかも、従来の技術の項で述べたように、陽極ライン2を研磨する工程は通常の有機EL表示素子でも行われていることであるから、工数が増えるわけではなく、研磨工程によるコストアップはない。それゆえ、本実施例の有機EL表示素子の製造方法によっては、前述の通常技術に比べて、製品たる有機EL表示素子にほとんどコストアップを生じることがない。

【0088】したがって、本実施例の有機EL表示素子およびその製造方法によれば、ほとんどコストアップなしに、陽極ライン2と陰極ライン5とが短絡するリーク不具合がほぼ完全に防止されたEL表示素子を製造することができるようになるという効果がある。それゆえ、製造方法での歩留まりが向上するうえに、有機EL表示素子の信頼性、耐久性および耐候性も向上するという効

果が生じる。そればかりではなく、成膜精度が向上し有機EL発光膜4および陰極ライン5の厚さも均一になるので、有機EL表示素子の輝度ムラも低減され、輝度の均一性が向上するという効果がある。

【0089】(実施例1の変形態様1) 本実施例の変形態様1として、実施例1とは逆の順で、陽極ライン2および絶縁膜3を形成する積層工程をもった有機EL表示素子の製造方法を実施することができる。

【0090】以下、本変形態様の製造方法について、図3(A)～(D)を参照して説明する。

【0091】先ず、成膜工程が行われる。すなわち、図3(A)に示すように、スパッタリングによりITO膜2pが、350nmの厚さで、透明基板1の表面1rに形成される。そして、図3(B)に示すように、ITO膜2pの不必要部分がエッチングにより部分的に除去される。こうして、多数本の陽極ライン2がストライプ状に形成される。その後、図3(C)に示すように、陽極ライン2を覆って、電気絶縁性をもつ二酸化珪素(SiO<sub>2</sub>)の酸化物膜3pが、スパッタリングにより約500nmの厚さで透明基板1の表面1rに積層される。このとき酸化物膜3pの高さが陽極ライン2の高さを越えるように、酸化物膜3pは透明基板1の表面1rに積層される。つまり陽極ライン2の厚さT5よりも酸化物膜3pの厚さT6が厚くなるように、酸化物膜3pは形成される。

【0092】次に、研磨工程が行われる。研磨工程では、透明基板1上の陽極ライン2および酸化物膜3p(研磨により絶縁膜3を形成)に対して、厚さを低減する操作が行なわれる。厚さを低減する操作として、陽極ライン2および酸化物膜3pが表面3poから研磨される。研磨工程により、陽極ライン2および酸化物膜3pの厚さは約300nmに低減されて、酸化物膜3pから絶縁膜3が削り出される。その結果、図3(D)に示すように、陽極ライン2の表面2aおよび絶縁膜3の表面3aは、実質的に同一平面を形成するに至る。

【0093】研磨工程では、実施例1で述べたように、エード等の研磨シートを用い研磨液を介在させた湿式研磨が行われる。この際使用される研磨液としては、酸化セリウム、アルミナ、ダイヤモンドペーストを純水で懸濁液にしたもののが採用されている。

【0094】最後に、積層工程が行われる。積層工程では、図1(B)から理解できるように、実質的に同一平面内にある陽極ライン2および絶縁膜3の表面2a, 3aに、発光機能をもつ有機EL発光膜4が積層される。その後、蒸着等の成膜手段により、有機EL発光膜4の表面に陰極ライン5が積層される。さらにその後、湿気進入などを防止するために、有機EL発光膜4等を覆う保護膜(図示せず)が塗布される。

【0095】本変形態様の製造方法によっても、実施例1の製造方法とおおむね同様の作用効果が得られる。

【0096】(実施例1の変形態様2) 本実施例の変形態様2として、前述の変形態様1と同様に多数の陽極ライン2が形成された後、透明基板1の表面1rと陽極ライン2とを覆う絶縁膜3を、スピンドルコートによって形成する成膜工程を有する製造方法の実施が可能である。

【0097】すなわち、本変形態様において、成膜工程は、陽極ライン2を所定の幅で所定の間隔を空けて形成した後、陽極ライン2の間を埋め陽極ライン2を覆う絶縁膜3をスピンドルコートにより形成する工程である。ここで絶縁膜3と呼んだものは、より正確には、研磨工程によって絶縁膜3を形成するに至る酸化物膜3pのことである。本変形態様の成膜工程および研磨工程は、再び図3(A)～(C)に示すように、前述の変形態様2と同じ図を参照して説明されうる。

【0098】本変形態様では、前述の変形態様1と異なって、互いに隣り合う陽極ライン2の間に絶縁膜3がスピンドルコートによって形成されるので、陽極ライン2を形成する場合に比べても成膜工程で生じるコストアップはほんのわずかである。すなわち、本変形態様のEL表示素子の製造方法では、通常のEL表示素子の製造方法に比べてほとんどコストアップが生じない。

【0099】したがって、本変形態様の製造方法によれば、前述の変形態様1よりもコストダウンすることができるという効果がある。

#### 【0100】【実施例2】

(実施例2のEL表示素子) 本発明の実施例2としての有機EL表示素子は、図9に示すように、陽極ライン2に沿い、陽極ライン2の表面2aの一部と陽極ライン2に隣接する絶縁膜3の表面3aの一部とを覆って形成された補助電極ライン7を、陽極ライン2毎に有する。

【0101】すなわち、図4に示すように、幅0.47mmの陽極ライン2の表面2aと、幅0.03mmの絶縁膜3の表面3aとは、同一平面を形成している。そして、再び図9に示すように、両表面2a, 3aにまたがって、幅0.04mmのクロム製の補助電極ライン7が形成されている。補助電極ライン7は、それぞれ0.02mmずつ陽極ライン2および絶縁膜3に乗っており、陽極ライン2の有効な幅は、0.47mmから0.45mmに4%ほど減っている。なお、本実施例で開示される各寸法には、適正な公差が設定されている。

【0102】ちなみに、再び図4に示すように、陽極ライン2および絶縁膜3の厚さは160nmであり、一方、図5に示すように、補助電極ライン7の厚さは300nmである。そして、陽極ライン2を形成しているITOの比抵抗は150～180μΩ·cmであり、一方、補助電極ライン7を形成しているクロムの比抵抗は30～40μΩ·cmである。それゆえ、補助電極ライン7が接合された陽極ライン2の電気抵抗は、陽極ライン2だけの電気抵抗に比べて、おおむね半減している。

【0103】その他の点においては、本実施例の有機EL表示素子は、前述の実施例1の有機EL表示素子と同様の構成に構成されている。

【0104】(実施例2の製造方法) 本発明の実施例2としての有機EL表示素子の製造方法は、実施例1と同様の成膜工程および研磨工程と、実施例1とほぼ同様の積層工程とを有する。本実施例の製造方法は、これらの工程に加えて、研磨工程と積層工程との間に、補助電極ライン7を形成する補助工程を有する。

【0105】すなわち、補助工程は、研磨工程と積層工程との間に実施される工程であり、補助工程では、陽極ライン2に沿って、陽極ライン2の表面2aの一部と絶縁膜3の表面3aの一部とを覆う補助電極ライン7を形成する工程である。すなわち、補助工程では、同一平面にある両表面2a, 3aに一様にクロムからなる金属膜7pが形成された後、この金属膜7pにウェットエッチングが施されて、補助電極ライン7が形成される。

【0106】以下、補助工程について、図4ないし図9を参照しながら、より詳しく説明する。

【0107】補助工程における初期状態では、図4に示すように、研磨工程が完了して、透明基板1の表面に接合された陽極ライン2および絶縁膜3の表面2a, 3aは、実質的に同一平面内に形成されている。

【0108】先ず、図5に示すように、陽極ライン2および絶縁膜3の表面2a, 3aに、スパッタリングにより厚さ300nmのクロム膜7pが形成される。

【0109】次に、図6ないし図9に示すように、クロム膜7pにウェットエッチングが施されて補助電極ライン7が形成される。すなわち、図6に示すように厚さ1~2μmのフォトレジスト8がクロム膜7pの表面に塗布され、マスク露光処理およびレジスト現像処理を経て、図7に示すように補助電極ライン7を形成すべき位置にフォトレジスト8が残される。この状態でウェットエッチング処理が行われると、図8に示すように、フォトレジスト8に覆われていなかった部分のクロム膜7pが除去され、補助電極ライン7が残る。しかし後、残っていたフォトレジスト8を除去すれば、図9に示すように、陽極ライン2および絶縁膜3の表面2a, 3aに接合した補助電極ライン7が形成され、補助工程は完了する。

【0110】そこで最後に、陽極ライン2および絶縁膜3と補助電極ライン7とのうえに、隔壁6、有機EL発光膜4および陰極ライン5(図1参照)が積層される積層工程が行われる。そして、これらが保護膜で封止されて、本実施例の有機EL表示素子が完成する。

【0111】(実施例2の作用効果) 以上詳述したように、本実施例の製造方法は、無機EL表示素子よりもずっと大きな電流を流すことを要する有機EL表示素子を製造する方法である。そして本実施例では、前述のように、補助工程において、陽極ライン2に沿って陽極ライ

ン2に接続している補助電極ライン7が、陽極ライン2の表面2aの一部から絶縁膜3の一部3aにかけて形成される。ここで、補助電極ライン7の半分が陽極ライン2を覆い、他の半分は絶縁膜3を覆うように、補助電極ライン7は形成されている。

【0112】すると、有機EL発光膜4の発光部分のうち補助電極ライン7によって光が遮られる部分は、補助電極ライン7のうち陽極ライン2を覆っている幅0.02mmの部分だけに限定されている。その結果、補助電極ライン7によって遮られておこる発光面積の低下は、4%程度でしかない。逆に、補助電極ライン7によって導電作用が向上し、実質的に陽極ライン2の電気抵抗は前述のように半減している。

【0113】それゆえ、実施例1の有機EL表示素子と同じ印加電圧がかけられていれば、電流が倍増して本実施例の有機EL表示素子の輝度は、前述の実施例1よりも向上する。一方、電流が実施例1と同じであるすると、電気抵抗が半減しているので印加電圧も低減され、本実施例の有機EL表示素子においては、消費電力も実施例1に比べて低減される。

【0114】また、陽極ライン2の電気抵抗による電圧降下が低減されるので、輝度ムラが低減され、輝度の均一性がさらに向上する。

【0115】しかも、前述のように陽極ライン2および絶縁膜3の表面2a, 3aは実質的に同一平面にあり、同表面には凹凸がほとんどないので、補助工程では、補助電極ライン7は寸法精度良く形成されうる。それゆえ、ウェットエッチングによる安価な補助電極ラインの形成工程によっても、補助電極ライン7を寸法精度良く形成することができる。また、本実施例の補助工程では、ウェットエッチングに要する製造設備が安価であるうえに、量産性が極めて良い。それゆえ、補助工程にあまりコストがかからないでいながら、補助電極ライン7と隣の陽極ライン2との間で短絡が起きることを防止することができる。

【0116】したがって、本実施例の製造方法によれば、あまりコストアップを生じることなく、輝度が向上し輝度ムラおよび消費電力が低減された有機EL表示素子を製造することができるという効果がある。また、本実施例の有機EL表示素子によれば、比較的安価でしながら、輝度が向上し輝度ムラおよび消費電力が低減されるという効果がある。

【0117】(実施例2の変形態様1) 本実施例の変形態様1として、補助電極ライン7の断面の角と隅とをなくして曲面を形成し、陽極ライン2および絶縁膜3の表面2a, 3aと滑らかにつながるようにした有機EL表示素子を製造することが可能である。

【0118】本変形態様の有機EL表示素子では、補助電極ライン7の縁部の表面が曲面で形成されており、陽極ライン2および絶縁膜3の表面2a, 3aとなだらか

19

につながっているので、積層工程での成膜精度が向上する。その結果、リーク不具合が防止され、歩留まりが向上とともに、信頼性、耐久性および耐候性も向上する。

【0119】本変形態様の有機EL表示素子は、補助工程の後、補助電極ライン7に等方性エッチングを施すことによって製造されうる。

【0120】(実施例2の変形態様2) 本実施例の変形態様2として、超伝導材料からなる補助電極ライン7および陰極ライン5をもつ有機EL表示素子を製造することも、将来的には可能になるであろう。

【0121】本変形態様では、陽極ライン2に接した補助電極ライン7の電気抵抗と陰極ライン5の電気抵抗とがゼロになり、印加電圧が低くても大きな電流が有機EL発光膜4に流れるので、高い輝度が得られる。さらに、補助電極ライン7および陰極ライン5に沿った電圧降下がなくなるので、電圧降下に起因する輝度ムラもなくなり、輝度の均一性がよりいっそう向上する。

【0122】(実施例2の変形態様3) 本実施例の変形態様3として、実施例1の変形態様1および変形態様2の成膜工程を有する有機EL表示素子の製造方法を実施することができる。本変形態様によっても、実施例1の変形態様1および変形態様2の作用効果と同様の作用効果が得られる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】実施例1としての有機EL表示素子の構成を示す組図

(A) 平面図 (B) B-B断面図 (C) C-C断面図

【図2】実施例1としての有機EL表示素子の製造方法を示す組図

(A) 成膜工程の最初に形成される酸化物膜を示す断面図

(B) 成膜工程の途中で形成される絶縁膜を示す断面図

(C) 成膜工程後のITO膜および絶縁膜を示す断面図

(D) 研磨工程後の陽極ラインおよび絶縁膜を示す断面図

【図3】実施例1の変形態様1としての製造方法を示す組図

10

(A) 成膜工程の最初に形成されるITO膜を示す断面図

(B) 成膜工程の途中で形成される陽極ラインを示す断面図

(C) 成膜工程後の陽極ラインおよび酸化物膜を示す断面図

(D) 研磨工程後の陽極ラインおよび絶縁膜を示す断面図

【図4】実施例2としての製造方法で成膜工程後の表面を示す断面図

【図5】実施例2で補助工程の初期でのクロム成膜状態を示す断面図

【図6】実施例2で補助工程の途中でのレジスト塗布状態を示す断面図

【図7】実施例2で補助工程の途中でのレジスト現像状態を示す断面図

【図8】実施例2で補助工程のクロム膜エッチング状態を示す断面図

【図9】実施例2で補助工程後の補助電極ラインの形成状態を示す断面図

【図10】従来の通常技術の製造方法での積層工程を示す断面図

#### 【符号の説明】

1 : 透明基板 (ガラス製) 1 r : 表面 (一方の面として)

2 : 陽極ライン (ITO膜製、第一電極ラインとして)  
2 a : 表面

2 p : ITO膜 2 p o : 表面

3 : 絶縁膜 (二酸化珪素製) 3 a : 表面

3 p : 酸化物膜 (二酸化珪素製) 3 p o : 表面

4 : 有機EL発光膜  
4 a : 正孔輸送層 4 b : 発光体層 4 c : 電子輸送層

5 : 陰極ライン (第二電極ラインとして)

6 : 隔壁 (ポリイミド樹脂製)

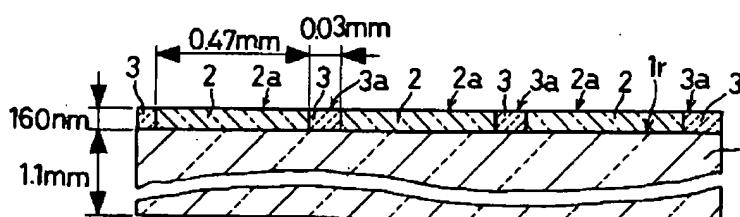
7 : 補助電極ライン (クロム製) 7 p : クロム膜 (金属膜として)

8 : フォトレジスト

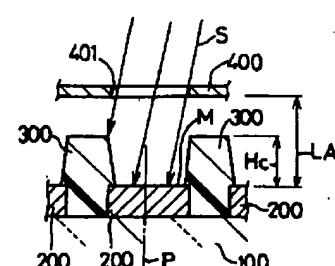
X : 画素

20

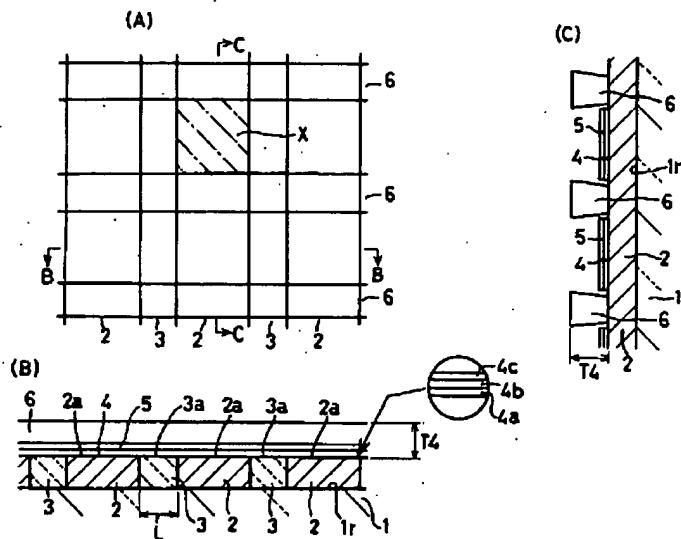
【図4】



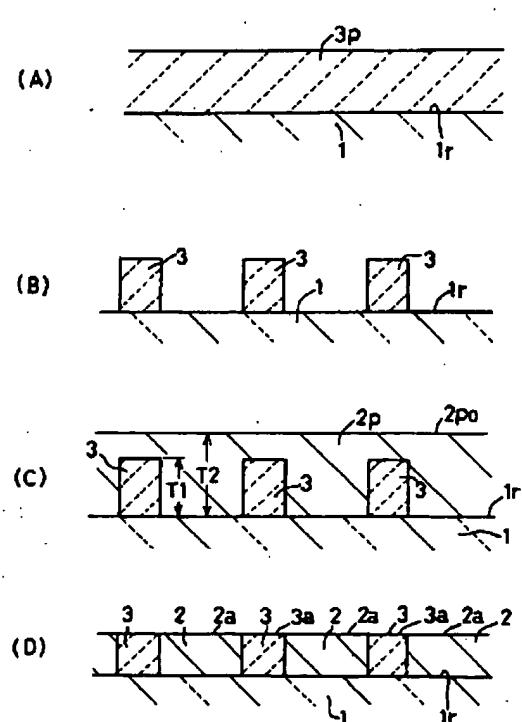
【図10】



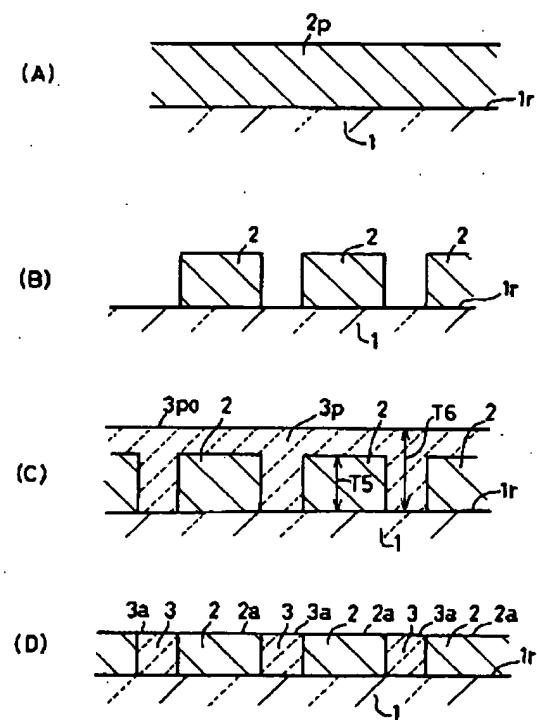
【図1】



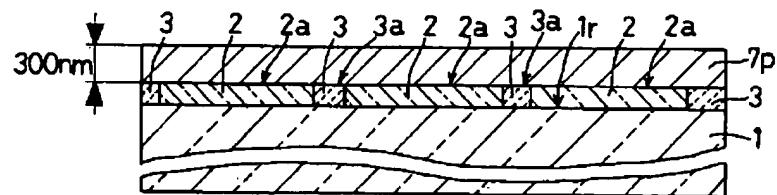
【図2】



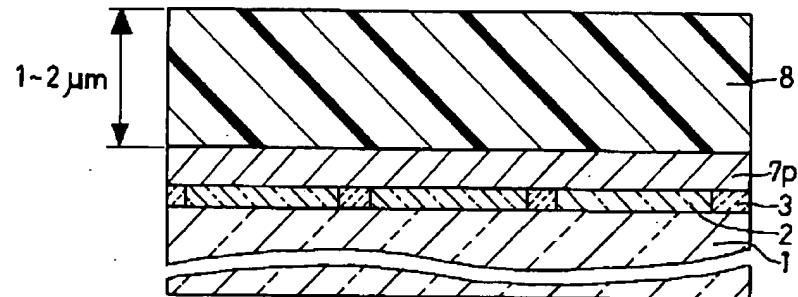
【図3】



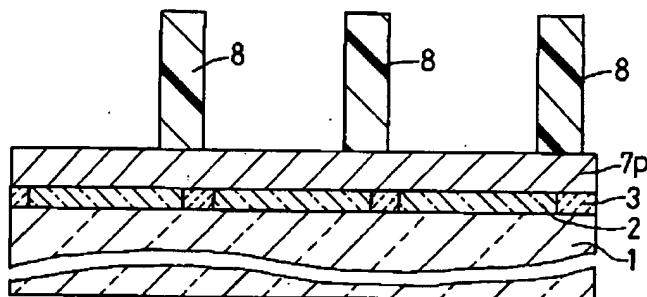
【図5】



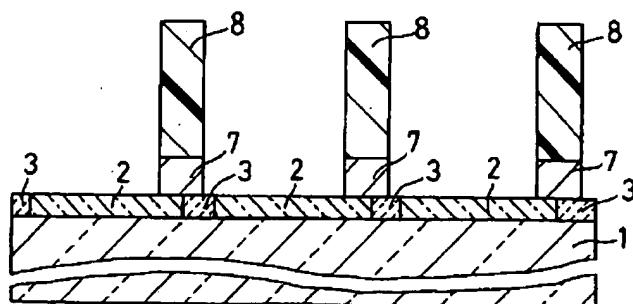
【図6】



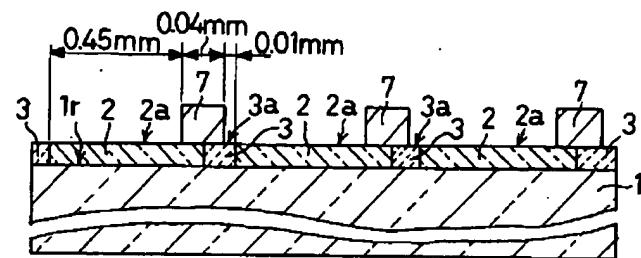
【図7】



【図8】



【図9】



# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-252078

(43)Date of publication of application : 14.09.2000

(51)Int.CI.

H05B 33/22  
H05B 33/10  
H05B 33/12  
H05B 33/14  
H05B 33/26

(21)Application number : 11-253019

(71)Applicant : TOYOTA MOTOR CORP

(22)Date of filing : 07.09.1999

(72)Inventor : MATSUBARA HIRONARI

(30)Priority

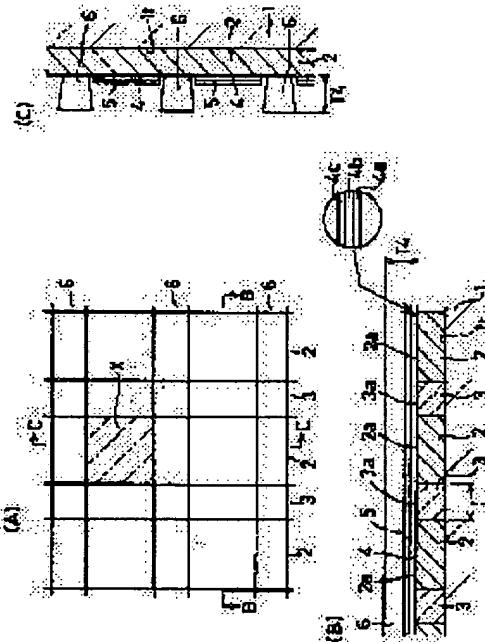
Priority number : 10374576 Priority date : 28.12.1998 Priority country : JP

## (54) EL DISPLAY ELEMENT AND ITS MANUFACTURE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent leak failure in an EL display element.

SOLUTION: In the EL display element, the surface 2a of a first electrode line 2 is made flush with the surface 3a of an insulating film 3 for insulating between the first electrode lines 2. Therefore, film forming accuracy of an EL film 4 and a second electrode line 5 stacked on the surfaces 2, 3 is enhanced, and an imperfect part is eliminated even at the edge of the EL film 4. As a result, leak between the first electrode line 2 and the second electrode line 5 is almost perfectly prevented, a yield, reliability, and durability are improved, and uneven rightness is also reduced.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

## \* NOTICES \*

**JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

## CLAIMS

---

**[Claim(s)]**

[Claim 1] The first electrode line which consists of a transparent conductor of a large number arranged by joining to one field of a transparency substrate with light transmission nature, and this transparency substrate, and separating predetermined spacing mutually, The insulator layer which insulates between these first electrode lines that join to one [ this ] field of this transparency substrate, and adjoin each other mutually, EL luminescence film with the electroluminescence luminescence function which covered the former front face at least among this first electrode line and this insulator layer, and was formed, In EL display device which has the second electrode line which consists of a conductor of a large number arranged by covering the front face of this EL luminescence film, being formed with this first electrode line and a predetermined include angle, and separating predetermined spacing mutually Said first electrode line and said insulator layer are an EL display device characterized by having the front face which followed said transparency substrate mutually in respect of the same substantially at the side facing in opposite directions.

[Claim 2] Said EL display device is an EL display device according to claim 1 which has the auxiliary-electrode line which was an organic electroluminescence display device, covered a part of insulator layer which adjoins the surface part and this surface first electrode line of this first electrode line, and was formed along said first electrode line for this every first electrode line.

[Claim 3] The membrane formation process which forms in one field of a transparency substrate many the first electrode lines and insulator layers which were joined by turns, The polish process which grind the front face of this first electrode line and this insulator layer, make substantially the front face of this first electrode line, and the front face of this insulator layer into the same side, and the first electrode line and this insulator layer are made to adjoin by turns, The manufacture approach of EL display device characterized by having the laminating process which carries out the laminating of much more EL luminescence film and the second electrode line at least on this same side.

[Claim 4] Said membrane formation process is the manufacture approach of EL display device according to claim 3 which is the process which fills between these first electrode lines and forms the wrap aforementioned insulator layer for this first electrode line by spin coating after vacating said first electrode line and forming spacing predetermined by predetermined width of face.

[Claim 5] Said EL display device is the manufacture approach of EL display device according to claim 3 of having the auxiliary process which is an organic electroluminescence display device and forms a wrap auxiliary-electrode line along said first electrode line between said polish processes and said laminating processes for a part of front face of this first electrode line, and a part of front face of said insulator layer.

[Claim 6] Said auxiliary process is the manufacture approach of EL display device according to claim 5 which is the process which etches by one side among wet etching and dry etching, and forms said auxiliary-electrode line after forming a metal membrane in said same side uniformly.

[Translation done.]

h

c g cg b

eb cg e e h

c

## \* NOTICES \*

**JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention belongs to the technical field of EL display device (electroluminescence display panel) and its manufacture approach. An organic electroluminescence display device and inorganic EL display device are shown in EL display device, and let each this invention be an object technical field. However, in the technical means of this invention, the thing especially with remarkable effectiveness is contained in the organic electroluminescence display device.

[0002]

[Description of the Prior Art] (Usually, technique) The following organic electroluminescence display device which is common knowledge, and its manufacture approach are usually explained as a technical example.

[0003] It joins to one field of the transparency substrate 100 and the transparency substrate 100, and an organic electroluminescence display device has the anode plate line 200 as the first electrode line which consists of a transparent conductor of a large number arranged by separating predetermined spacing mutually, and the bank-like insulator layer 300 which insulates the anode plate line 200 which adjoins each other mutually, as shown in drawing 10. And the laminating of EL luminescence film (\*\*\*\*) with an electroluminescence luminescence function and the cathode line (\*\*\*\*) as many second electrode lines is carried out to order, and the organic electroluminescence display device consists of on the anode plate line 200 formed on the transparency substrate 100.

[0004] In order to manufacture such an organic electroluminescence display device, the following manufacture approaches are usually taken.

[0005] That is, first, it joins to one field of a substrate 100, and many anode plate lines 200 separate predetermined spacing, and are formed in parallel in the shape of a stripe. Under the present circumstances, the anode plate line 200 consists of conductive transparent membranes, such as ITO, and is usually formed of sputtering. However, if it remains as it is, the surface roughness of the anode plate line 200 is coarse, and since it is easy to cause leak between the anode plate line 200 and a cathode line, it is striving for improvement in the yield by grinding the front face of the anode plate line 200, and reducing leak.

[0006] Next, between the anode plate lines 200 which carry out proximal mutually, it projects in the shape of a bank, the insulator layer 300 which consists of polyimide etc. is formed, and the electric insulation of the anode plate line 200 which adjoins each other mutually by the insulator layer 300 is in drawing. After an appropriate time, the laminating of the EL luminescence film is carried out with membrane formation means, such as vacuum evaporation, and the laminating of two or more cathode lines is further carried out to the shape of a stripe on EL luminescence film in the direction which intersects the anode plate line 200.

[0007] However, by such manufacture approach, as similarly shown in drawing 10 in membrane formation of EL luminescence film of an organic system, there is a time of the direction S of incidence of the film formation particle which constitutes EL luminescence film leaning to the normal P of a

substrate 100. In such a case, since the height  $H_c$  of the insulator layer 300 which aims at the electric insulation of anode plate line 200 comrades which carries out proximal is high, there is a possibility that sufficient membrane formation precision may not be acquired. That is, the incidence of a film formation particle is interrupted by the insulator layer 300 of the shape of a high bank, and the unarrived part M by which EL luminescence film is not formed may arise on the front face of the anode plate line 200.

[0008] Moreover, when carrying out pattern NINGU using the mask 400 with opening 401, there is an inclination for the distance  $L_A$  of a mask 400 and the anode plate line 200 to become large.

Consequently, the unarrived part M by which EL luminescence film is not formed may arise on the front face of the anode plate line 200 like the above-mentioned.

[0009] Thus, since the laminating of the cathode line will be directly carried out to an unarrived part if the laminating of the cathode line is carried out at degree process when the unarrived part M is formed, there is a possibility that the nonconformity of the leak through which a cathode line and the anode plate line 200 flow directly may arise.

[0010] Such leak nonconformity is the process which forms EL luminescence film through a mask 400, and can be canceled in general by making a mask 400 rotate the whole substrate 100. However, with the irregularity formed of the insulator layer 300 which projected highly in the shape of a bank from the front face of the anode plate line 200, the thickness of EL luminescence film becomes less fixed, and possibility that a very thin part and the part in which EL luminescence film is not formed will be formed will remain. Such possibility is the part of the edge of EL luminescence film with which thickness becomes thin, and becomes high especially. Then, there is a possibility that the nonconformity of the leak through which a cathode line and the anode plate line 200 flow directly too may arise through a part and an extremely thin part without EL luminescence film.

[0011] (Conventional technique 1) Here, the technique which forms a septum with overhanging, forms EL luminescence film widely enough on the anode plate line 200 and an insulator layer 300, and prevents leak nonconformity to JP,8-315981,A as a conventional technique 1 is indicated. However, the leak nonconformity resulting from the irregularity formed of the insulator layer 300 which projected highly in the shape of a bank from the front face of the anode plate line 200 also with the conventional technique 1 is not considered that it can prevent certainly.

[0012] (Conventional technique 2) Although the anode plate line 200 as the first electrode line is formed from transparency conductors, such as ITO, on the other hand, the transparency of a transparency conductor is usually much lower than optical glass. So, if the anode plate line 200 is formed not much thickly, a part to be absorbed by the anode plate line 200 among the light which emitted light with EL luminescence film increases, and a demand called improvement in brightness cannot be met.

[0013] Therefore, he will want to make the anode plate line 200 as thin as possible, but on the other hand since specific resistance is larger than many metals, if the anode plate line 200 is formed thinly, the inconvenience that brightness nonuniformity becomes large will produce a transparency conductor. and -- if it is going to maintain brightness -- applied voltage -- not carrying out -- while it does not obtain but the possibility of leak nonconformity increases, the inconvenience that power consumption increases is produced. On the contrary, since the current of the part whose resistance increases will decrease if applied voltage is fixed, the demand that brightness wants to improve cannot be met too.

[0014] The inconvenience of such an antinomy is especially remarkable in the organic electroluminescence display device employed with a larger current than inorganic EL display device. Consequently, demand of wanting to make it falling substantially produces the electric resistance of the anode plate line 200, keeping the anode plate line 200 thin.

[0015] Then, as a conventional technique 2, in order to meet such a demand, the technique which forms the metal auxiliary-electrode line which contacted the anode plate line 200 along the anode plate line 200 is indicated by JP,5-307997,A. Although the example which forms an auxiliary-electrode line in this official report in contact with the anode plate line 200 in various formats is indicated, merits and demerits are in every example, and the suitable example is not indicated deterministically.

[0016] That is, since a metal auxiliary-electrode line does not let light pass, if an auxiliary-electrode line is formed on each anode plate line 200, the rate that light is interrupted by the auxiliary-electrode line

will become large, and brightness will fall [ the part ]. Such inconvenience happens similarly, when an auxiliary-electrode line is formed in the bottom of each anode plate line 200. But if the auxiliary-electrode line in each anode plate Rhine 200 whose number is two in piles up and down is formed, manday will increase and it will lead to a cost rise.

[0017] on the other hand, from the anode plate line 200, membranes will be formed by the manufacture approach which begins to see and forms an auxiliary-electrode line into the part which has done the level difference between the anode plate line 200 and the transparence substrate 100. Then, the dimensional control of the breadth of an auxiliary-electrode line becomes difficult, and leads to a cost rise too. But the anode plate line 200 on which the edge of an auxiliary-electrode line adjoins that a dimensional control is inadequate is approached or contacted, and a short circuit may be produced.

[0018] Thus, it is difficult to solve the inconvenience of both the cost rise accompanying formation of an auxiliary-electrode line, and reduction of luminescence area with sufficient balance also with the conventional technique 2.

[0019]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] This invention is made in view of the above-mentioned actual condition, and has the following two technical problems which should be solved. The first technical problem is preventing nearly thoroughly the leak nonconformity which the first electrode line and the second electrode line short-circuit in EL display device. The second technical problem is realizing improvement in brightness, reduction of brightness nonuniformity, and reduction of power consumption in an organic electroluminescence display device, without producing a cost rise not much. This invention shall just have solved one side among the first above-mentioned technical problem and the second technical problem.

[0020]

[Means for Solving the Problem] [EL display device of this invention]

The first electrode line which consists of a transparent conductor of a large number arranged by joining to one field of a transparence substrate with light transmission nature, and this transparence substrate, and the 1st means of this invention separating predetermined spacing mutually, (The 1st means) The insulator layer which insulates between these first electrode lines that join to one [ this ] field of this transparence substrate, and adjoin each other mutually, EL luminescence film with the electroluminescence luminescence function which covered the former front face at least among this first electrode line and this insulator layer, and was formed, In EL display device which has the second electrode line which consists of a conductor of a large number arranged by covering the front face of this EL luminescence film, being formed with this first electrode line and a predetermined include angle, and separating predetermined spacing mutually Said first electrode line and said insulator layer are an EL display device characterized by having the front face which followed said transparence substrate mutually in respect of the same substantially at the side facing in opposite directions.

[0021] As mentioned above, although the first electrode line and the insulator layer are joined to the transparence substrate, it does not necessarily require being joined directly. That is, even if the thin film and the film are formed in the front face of a transparence substrate and the first electrode line and the insulator layer are joined to the front face, the EL display device shall be contained in this means.

[0022] With this means, the first electrode line and the insulator layer are not only formed in alternation, but form in the front face of a transparence substrate the front face which continued mutually in respect of the same substantially. So, the front face which the first electrode line and an insulator layer form does not have a level difference in the edge which it is smooth and about [ that there is almost no irregularity on the surface of both ] and both join mutually substantially. Then, since the poor membrane formation resulting from the level difference formed in the first electrode line and the front face of an insulator layer or irregularity is lost in case EL luminescence film is formed, mostly, EL luminescence film covers the first electrode line to homogeneity, and is generated.

[0023] Consequently, minding the defect part of EL luminescence film, and approaching thru/or contacting the first electrode line of the second electrode line formed by carrying out a laminating on EL luminescence film is lost, and producing leak nonconformity is prevented nearly thoroughly. And since

leak nonconformity is prevented effectively, the yield at the time of manufacture not only improves, but dependability and endurance improve similarly. Moreover, since the thickness of EL luminescence film becomes homogeneity more, brightness nonuniformity is reduced and the homogeneity of brightness improves.

[0024] Not only it but the first electrode line and the front face of an insulator layer are the same field substantially, and the membrane formation precision of EL luminescence film formed on it and the second electrode line improves. Consequently, since it is prevented that a clearance is formed, encroachment of moisture etc. is prevented more by validity and dependability, endurance, and weatherability improve further.

[0025] And as mentioned above, without almost producing a cost rise, since it is carried out also by the manufacture approach of the usual EL display device, EL display device of this means is manufactured and the process which grinds the first electrode line deals in it.

[0026] Therefore, according to the EL display device of this means, it is effective in the ability to prevent nearly thoroughly almost without a cost rise the leak nonconformity which the first electrode line and the second electrode line short-circuit. Since not only it but encroachment of moisture is prevented, it is effective in the yield, the dependability, endurance, and weatherability of EL display device improving. Furthermore, since membrane formation precision improves and the thickness of EL luminescence film and the second electrode line also becomes homogeneity, the brightness nonuniformity of EL display device is also reduced and it is effective in the homogeneity of brightness improving.

[0027] (The 2nd means) In the 1st above-mentioned means, said EL display device is an organic electroluminescence display device, and the 2nd means of this invention is characterized by having the auxiliary-electrode line which covered a part of insulator layer which adjoins the surface part and this surface first electrode line of this first electrode line along said first electrode line, and was formed for this every first electrode line.

[0028] That is, this means is an organic electroluminescence display device which requires passing a much bigger current than inorganic EL display device. And in this organic electroluminescence display device, it is formed in a part of insulator layer from a part of front face of the first electrode line, applying the auxiliary-electrode line connected to the first electrode line along the first electrode line. Here, the great portion of auxiliary-electrode Rhine whose parts are a bonnet and others about the first electrode line very much can also form an auxiliary-electrode line so that an insulator layer may be covered.

[0029] Then, the part in which light is interrupted by the auxiliary-electrode line among those for the light-emitting part of the organic electroluminescence luminescence film is limited only to the part which has covered the first electrode line among the width of face of an auxiliary-electrode line. Consequently, since an electric conduction operation improves and the electric resistance of the first electrode line is substantially reduced by the auxiliary-electrode line while lowering of the brightness by the auxiliary-electrode line is controlled, brightness improves and power consumption decreases.

[0030] Not only it but the brightness nonuniformity which originates in the electric resistance of the first electrode line, and happens is reduced, and the homogeneity of brightness improves further.

[0031] And as mentioned above, the first electrode line and the front face of an insulator layer are the same fields substantially, and since there is almost neither a level difference nor irregularity in this front face, an auxiliary-electrode line is formed with sufficient dimensional accuracy, and deals in them. Consequently, also with the formation process of a comparatively cheap auxiliary-electrode line, since an auxiliary-electrode line can be formed with sufficient dimensional accuracy, it can prevent that a short circuit occurs between an auxiliary-electrode line and the next first electrode line.

[0032] Therefore, according to the organic electroluminescence display device of this means, it is effective in improvement in brightness, reduction of brightness nonuniformity, and reduction of power consumption being realizable, without producing a cost rise not much.

[0033] [The manufacture approach of this invention]

The membrane formation process at which the 3rd means of this invention forms in one field of a

transparence substrate many the first electrode lines and insulator layers which were joined by turns, (The 3rd means) The polish process which grind the front face of this first electrode line and this insulator layer, make substantially the front face of this first electrode line, and the front face of this insulator layer into the same side, and the first electrode line and this insulator layer are made to adjoin by turns, It is the manufacture approach of EL display device characterized by having the laminating process which carries out the laminating of much more EL luminescence film and the second electrode line at least on this same side.

[0034] With this means, the first electrode line and the insulator layer are not only formed in the front face of a transparence substrate of the polish process at alternation, but come to form according to it the front face which continued mutually in respect of the same substantially. So, the front face which the first electrode line and an insulator layer form does not have a level difference in the edge which it is smooth and about [ that there is almost no irregularity on the surface of both ] and both join mutually substantially. Then, since the poor membrane formation resulting from the level difference formed in the first electrode line and the front face of an insulator layer or irregularity is lost in case EL luminescence film is formed in a laminating process, mostly, EL luminescence film covers the first electrode line to homogeneity, and is generated.

[0035] Consequently, minding the defect part of EL luminescence film, and approaching thru/or contacting the first electrode line of the second electrode line formed by carrying out a laminating on EL luminescence film is lost, and producing leak nonconformity is prevented nearly thoroughly in EL display device which is a product. And since leak nonconformity is prevented effectively, the yield at the time of manufacture not only improves, but the dependability and endurance of EL display device also improve similarly. Moreover, since the thickness of EL luminescence film becomes homogeneity more, the brightness nonuniformity of EL display device is reduced and the homogeneity of brightness improves.

[0036] Since not only it but the first electrode line and the front face of an insulator layer are the same field substantially, the membrane formation precision of EL luminescence film formed on it and the second electrode line improves. Consequently, since it is prevented that a clearance is formed, encroachment of moisture etc. is prevented more by validity and the dependability, endurance, and weatherability of EL display device improve further.

[0037] And since it is that the process which grinds the first electrode line is performed also by the usual EL display device as mentioned above, there is no cost rise by the polish process. So, depending on the manufacture approach of EL display device of this means, a cost rise is hardly produced compared with the above-mentioned usual technique.

[0038] Therefore, according to the manufacture approach of EL display device of this means, it is effective in the ability to manufacture now EL display device by which the leak nonconformity which the first electrode line and the second electrode line short-circuit was prevented almost without the cost rise nearly thoroughly. So, the effectiveness that the yield improves upwards and the dependability, endurance, and weatherability of EL display device also improve arises. Since not only it but membrane formation precision improves and the thickness of EL luminescence film and the second electrode line also becomes homogeneity, the brightness nonuniformity of EL display device is also reduced and it is effective in the homogeneity of brightness improving.

[0039] (The 4th means) The 4th means of this invention is characterized by being a process which fills between these first electrode lines and forms the wrap aforementioned insulator layer for this first electrode line by spin coating, after said membrane formation process vacates said first electrode line and forms spacing predetermined by predetermined width of face in the 3rd above-mentioned means.

[0040] Since an insulator layer is formed of spin coating with this means between the first electrode lines which adjoin each other mutually, the cost rises produced at a membrane formation process compared with the case where only the first electrode line is formed are only few. That is, by the manufacture approach of EL display device of this means, a cost rise hardly arises compared with the manufacture approach of the usual EL display device.

[0041] Therefore, according to this means, in addition to the effectiveness of the 3rd above-mentioned

means, it is effective in the ability to control a cost rise further.

[0042] (The 5th means) In the 3rd above-mentioned means, said EL display device is an organic electroluminescence display device, and the 5th means of this invention is characterized by having the auxiliary process which forms a wrap auxiliary-electrode line along said first electrode line between said polish processes and said laminating processes for a part of front face of this first electrode line, and a part of front face of said insulator layer.

[0043] That is, this means is the approach of manufacturing the organic electroluminescence display device which requires passing a much bigger current than inorganic EL display device. And with this means, it is formed in a part of front face of an insulator layer from a part of front face of the first electrode line in an auxiliary process, applying the auxiliary-electrode line connected to the first electrode line along the first electrode line. Here, the great portion of auxiliary-electrode Rhine whose parts are a bonnet and others about the first electrode line very much can also form an auxiliary-electrode line so that an insulator layer may be covered.

[0044] Then, the part in which light is interrupted by the auxiliary-electrode line among those for the light-emitting part of EL luminescence film is limited only to the part which has covered the first electrode line among the width of face of an auxiliary-electrode line. Consequently, since an electric conduction operation improves and the electric resistance of the first electrode line is substantially reduced by the auxiliary-electrode line while lowering of the brightness by the auxiliary-electrode line is reduced, the brightness of EL display device improves and the power consumption of EL display device decreases. Moreover, since the voltage drop by the electric resistance of the first electrode line is reduced, brightness nonuniformity is reduced and the homogeneity of brightness improves further.

[0045] And as mentioned above, the first electrode line and the front face of an insulator layer are the same fields substantially, and since there is almost no irregularity in this front face, an auxiliary-electrode line is formed with sufficient dimensional accuracy, and sells them at an auxiliary process. Consequently, since an auxiliary-electrode line can be formed with sufficient dimensional accuracy also with the formation process of a comparatively cheap auxiliary-electrode line, it can prevent that a short circuit occurs between an auxiliary-electrode line and the next first electrode line.

[0046] Therefore, according to this means, it is effective in the ability to manufacture the organic electroluminescence display device by which brightness improved and brightness nonuniformity and power consumption were reduced, without producing a cost rise not much.

[0047] (The 6th means) The 6th means of this invention is characterized by said auxiliary process being a process which etches by one side among wet etching and dry etching, and forms said auxiliary-electrode line, after forming a metal membrane in said same field uniformly in the 5th above-mentioned means.

[0048] Unlike laser etching, with this means, the first electrode line where mass production nature was formed in the very good top at the membrane formation process and the polish process, and the smooth front face of an insulator layer are not damaged. And the effectiveness of a proper is acquired by each by any are chosen among wet etching and dry etching. That is, when wet etching is performed in an auxiliary process, the effectiveness that mass production nature is very good is in the top where the manufacturing facility which etching processing takes is cheap. on the other hand, dimensional accuracy is extraordinary when dry etching is performed in an auxiliary process -- since it is high, a short circuit with the next first electrode line is prevented more certainly, and it is effective in the ability to pack the pitch of the first electrode line now further.

[0049] Therefore, if wet etching is adopted [ according to this means ] in addition to the effectiveness of the 5th above-mentioned means, the effectiveness which controls a manufacturing cost will be acquired, and if dry etching is adopted, the effectiveness that the dimensional accuracy of an auxiliary-electrode line improves will be acquired.

[0050]

[Embodiment of the Invention] As a gestalt of operation of this invention, an organic electroluminescence display device or inorganic EL display device is sufficient. However, since an organic electroluminescence display device is becoming in use in recent years, below, the gestalt of the

desirable operation at the time of applying this invention to an organic electroluminescence display device is explained. In an organic electroluminescence display device, the first electrode line is an anode plate line, and the second electrode line is a cathode line.

[0051] first -- as an anode plate line -- the former -- the same -- an indium stannic-acid ghost (ITO), and AZO (aluminum addition ZnO) and SnO<sub>2</sub> etc. -- a thin film (transparence electric conduction film) with light transmission nature is employable. Although it is desirable to be able to choose suitably and to consider as the range of 10-300nm generally as for the thickness of an anode plate line, it is not restricted especially. Moreover, it insulates electrically by the insulator layer between the anode plate lines which adjoin each other mutually.

[0052] It is desirable to, adopt an oxide system insulating material on the other hand, although various kinds of insulating matter is employable as an insulator layer.

[0053] Moreover, although the metal excellent in the conductivity of gold, copper, aluminum, chromium, etc. is desirable as an ingredient which forms an auxiliary-electrode line, it is not limited to these. in the future, if it is forming an auxiliary-electrode line with a superconducting material, an organic electroluminescence display device with the extremely excellent brightness property can be manufactured -- I will come out.

[0054] Next, a luminous layer consists of an electron hole transporting bed, an emitter layer formed on the electron hole transporting bed, and an electronic transporting bed formed on the emitter layer like the conventional organic system EL display device, and it deals in it. as an electron hole transporting bed -- the former -- the same -- tertiary amine derivatives, such as a triphenyl diamine derivative, and (\*\*) -- II (Tori) azole derivatives, such as a styryl benzene (pyrazine) derivative, a diolefin derivative, and an OKISA diazole derivative, a kino sarin derivative, a furan system compound, a hydrazone system compound, a naphthacene derivative, a coumarin system compound, the Quinacridone derivative, the Indore system compound, a pyrene system compound, an anthracene system compound, etc. are illustrated. Moreover, as an emitter layer, the various matter known as fluorescent dye can be adopted, and a tris KINORINO aluminum complex, a distyrylbiphenyl derivative, an OKISA diazole derivative, etc. are illustrated. Furthermore, as an electronic transporting bed, polysilane, an OKISA diazole derivative, a tris KINORINO aluminum complex, etc. are illustrated.

[0055] Here, as for the thickness of an electron hole transporting bed, it is desirable to be referred to as 10-100nm as usual. Moreover, as for the thickness of an emitter layer, it is desirable to be referred to as 10-100nm as usual. Similarly, as for the thickness of an electronic transporting bed, it is desirable to be referred to as 10-100nm as usual.

[0056] Each class which constitutes this luminous layer can be formed using vacuum evaporation technique, langue MYUABURO jet vacuum deposition, a DIP coating method, a spin coating method, vacuum gas vacuum deposition, an organic molecular-beam-epitaxy method, etc., respectively.

[0057] Finally, a cathode line can be formed with vacuum deposition etc. from conductive metals, such as Ti, aluminum, Mg, Zn, and Sn.

[0058] At the polish process in the manufacture approach of this invention, thickness reduction actuation by polish is performed to an anode plate line and an insulator layer, and the front face of an anode plate line and the front face of an insulator layer are substantially made into the same field. As thickness reduction actuation at a polish process, an anode plate line and the front face of an insulator layer are ground thru/or ground. As polish processing, although either is employable among chemical-polishing processing and dry type polish processing, it is desirable to take chemical-polishing processing.

[0059]

[Example] [Example 1]

(EL display device of an example 1) EL display device as an example 1 of this invention is an organic electroluminescence display device, and as shown in drawing 1 (A) - (C), it has the transparence substrate 1, the anode plate line 2 as the first electrode line, an insulator layer 3, the organic electroluminescence luminescence film 4, and the cathode line 5 as the second electrode line.

[0060] That is, the transparence substrate 1 is a substrate which consists of flat-surface glass excellent in light transmission nature, and has even and smooth surface 1r (only one side is illustrated) in both sides.

And the anode plate line 2 is an electrode which consists of transparent electrically conductive glass (ITO), it joins to one front face of a transparency substrate, predetermined spacing is separated mutually, and many books are arranged in the shape of a stripe. Moreover, an insulator layer 3 is an insulating material which consists of a silicon dioxide (SiO<sub>2</sub>), it has joined to the front face of the same side of the transparency substrate 1, between the anode plate lines 2 which adjoin each other mutually is insulated, and many books are arranged in the shape of a stripe.

[0061] Here, the anode plate line 2 and an insulator layer 3 have the front faces 2a and 3a which followed the transparency substrate 1 mutually at the same flat surface substantially at the side facing in opposite directions, as shown in drawing (A) - (C). That is, the anode plate line 2 and the insulator layer 3 form the smooth front faces 2a and 3a which are in the same flat surface mutually, and the laminating of the organic electroluminescence luminescence film 4 and the cathode line 5 is carried out on front faces 2a and 3a.

[0062] The organic electroluminescence luminescence film 4 is organic film with the electroluminescence luminescence function which covered the anode plate line 2 and the front faces 2a and 3a of an insulator layer 3, and was formed, and has extended in the shape of a stripe in the direction which intersects perpendicularly and crosses the anode plate line 2 and an insulator layer 3. And the cathode line 5 covers the front face of the organic electroluminescence luminescence film 4, is formed, and consists of a metal conductor of a large number which separated predetermined spacing mutually and were arranged in the shape of a stripe.

[0063] In addition, the septum 6 which separates each organic electroluminescence luminescence film 4 and each cathode line 5 is formed at equal intervals on surface 2a of the anode plate line 2 and an insulator layer 3, and 3a so that the organic electroluminescence luminescence film 4 and the cathode line 5 may open predetermined spacing and may be formed in the shape of a stripe. Each septum 6 consists of an insulating material made of polyimide resin, and has the cross-section configuration of in general a reverse trapezoid. And it is the object which prevents the cathode line's 5 overflowing the edge of the organic electroluminescence luminescence film 4, and contacting the anode plate line 2, and the width of face of the organic electroluminescence luminescence film 4 is formed more widely than the width of face of the cathode line 5.

[0064] Hereafter, the configuration of the organic electroluminescence display device of this example is explained in detail more concretely.

[0065] Drawing 1 (A) is the top view showing notionally the organic electroluminescence display device equipped with the dot matrix which constitutes Pixel X. And drawing 1 (B) is the sectional view showing the cross-section configuration of the organic electroluminescence display device of this example which met the B-B line in drawing 1 (A). Moreover, drawing 1 (C) is the sectional view showing the cross-section configuration of the organic electroluminescence display device of this example which met the C-C line of drawing 1 (A).

[0066] The organic electroluminescence display device of this example is equipped with the insulator layer 3 with the glass flat transparency substrate 1 with transparency, two or more anode plate lines 2 by which the laminating was carried out to surface 1r of the transparency substrate 1, and the electric insulation prepared between anode plate line 2 comrades which carry out proximal, the organic electroluminescence luminescence film 4 which does the electroluminescence luminescence so, and the cathode line 5 by which the laminating was carried out on the organic electroluminescence luminescence film 4.

[0067] The anode plate line 2 separates the predetermined spacing L, is formed in the shape of a stripe, and is extended to the one direction. The organic electroluminescence luminescence film 4 has electronic transporting bed 4c by which the laminating was carried out on electron hole transporting bed 4a, emitter layer 4b by which the laminating was carried out on electron hole transporting bed 4a, and emitter layer 4b, as shown in drawing 1 (B).

[0068] As similarly shown in drawing 1 (B), surface 2a of the anode plate line 2 and surface 3a of an insulator layer 3 form the same flat surface substantially. And along with surface 2a of the anode plate line 2, and surface 3a of an insulator layer 3, the laminating of the organic electroluminescence

luminescence film 4 is carried out evenly, and the laminating of the cathode line 5 is further carried out evenly on it.

[0069] As similarly shown in drawing 1 (B), the laminating of the septum 6 made of polyimide resin which has thickness T four in surface 2a of the anode plate line 2 and surface 3a of an insulator layer 3 is carried out. And as shown in drawing 1 (C), an a large number book separates predetermined spacing, and the septum 6 of each other is formed in parallel in the shape of a stripe so that the cathode line 5 which adjoins each other mutually may be insulated electrically.

[0070] (The manufacture approach of an example 1) The manufacture approach of the organic electroluminescence display device as an example 1 of this invention has the following membrane formation processes, a polish process, and a laminating process in order.

[0071] It is the process which joins a membrane formation process to one field of the transparency substrate 1, and forms the anode plate line 2 as many first electrode lines, and many insulator layers 3 in the first place by turns. It is the process to which a polish process grinds the anode plate line 2 and the front faces 2a and 3a of an insulator layer 3 to the second, and carry out substantially surface 2a of the anode plate line 2, and surface 3a of an insulator layer 3 at the same flat surface and which the anode plate line 2 and an insulator layer 3 are made to adjoin by turns. It is the process which carries out the laminating of organic electroluminescence luminescence film 4 with the laminating process much more on the same flat surfaces 2a and 3a, and the cathode line 5 as the second electrode line to the third.

[0072] Hereafter, the manufacture approach of this example is explained in detail concretely, mainly referring to drawing 2 (A) - (D).

[0073] In the first place, a laminating process is performed.

[0074] In a membrane formation process, as first shown in drawing 2 (A), the laminating of the oxide film 3p which consists of a silicon dioxide (SiO<sub>2</sub>) with electric insulation is carried out to surface 1r of the transparency substrate 1 by the thickness of about 350nm. In this case, by calcinating, after forming membranes by spin coat processing using a sol gel process, oxide film 3p is formed evenly and it deals in it. Or oxide film 3p may be formed by physical membrane formation means, such as sputtering.

[0075] Next, as shown in drawing 2 (B), the unnecessary part of oxide film 3p is selectively removed by etching. By etching using a stripe-like etching mask, many insulator layers 3 of a book are formed in the shape of a stripe. In etching oxide film 3p, the excessive part of oxide film 3p is removed for a photoresist mask by \*\*\*\*\* and the dry etching method. As a dry etching method, it is adoption about the reactive-ion-etching method, the sputter etching method, the plasma-etching method, the ion-beam-etching method, etc., and \*\*. The reactive-ion-etching method is adopted in this example.

[0076] Then, as shown in drawing 2 (C), an insulator layer 3 is covered and ITO film 2p is formed in contact with surface 1r of the transparency substrate 1 by the thickness of about 500nm of sputtering. Under the present circumstances, the laminating of the ITO film 2p is carried out to surface 1r of the transparency substrate 1 so that the thickness T2 of ITO film 2p may exceed the height T1 of an insulator layer 3. That is, after sputtering of ITO finishes, the thickness T2 of ITO film 2p is thicker than the thickness T1 of an insulator layer 3.

[0077] A polish process is performed to the second.

[0078] At a polish process, actuation of reducing thickness is performed to ITO film 2p and the insulator layer 3 which form the anode plate line 2 behind. As [ both ] actuation of reducing thickness, the polish processing which grinds surface 2po and the insulator layer 3 of ITO film 2p is employable. By this polish processing, the thickness of ITO film 2p and an insulator layer 3 is set to about 300nm. Therefore, as shown in drawing 2 (D), surface 2a of the anode plate line 2 and surface 3a of an insulator layer 3 are substantially made into the same flat surface.

[0079] This polish processing is performed by dry type polish or chemical polishing, and it gets. When polish processing is performed by dry type polish, the film-like polish sheet by which resin, such as polyester, was used as the base and distributed spreading of the very detailed polish particle was carried out with the binder at homogeneity is used. On the other hand, when polish processing is performed by chemical polishing, polish sheets, such as suede, are used, and polish processing is performed after polish liquid has intervened. Under the present circumstances, as polish liquid used, what used cerium

oxide, an alumina, and diamond paste as suspension with pure water is adopted.

[0080] In this example, both the insulator layers 3 that consist of an anode plate line 2 which consists of ITO, and a silicon dioxide are oxides. So, at a polish process, since polish processing of the front face and joint of both oxides is carried out, the part of an oxide and resin from which polish nature differs like can be ground good as compared with the case where it grinds together. Consequently, the smoothness of both the front faces 2a and 3a not only becomes high, but a level difference hardly arises among both the front faces 2a and 3a.

[0081] A laminating process is performed to the third.

[0082] At a laminating process, first, as again shown in drawing 1 (C), a septum 6 is formed from polyimide resin. And next, as again shown in drawing 1 (B), the laminating of the organic electroluminescence luminescence film 4 which has an electroluminescence luminescence function in the anode plate line 2 which forms the same flat surface substantially, and the front faces 2a and 3a of an insulator layer 3 is carried out. Then, the laminating of the cathode line 5 is carried out to the front face of the organic electroluminescence luminescence film 4 by membrane formation means, such as vacuum evaporationo. Finally, in order to prevent moisture penetration etc., a protective coat (not shown) covers the organic electroluminescence luminescence film 4, the cathode line 5, and the whole surface of a septum 6, and is applied.

[0083] (The operation effectiveness of an example 1) In this example, the anode plate line 2 and the insulator layer 3 are formed in alternation at surface 1r of the transparency substrate 1 by having adopted the above membrane formation processes and a polish process as the manufacture approach. It has come to form the smooth front face which there is not so then, and the anode plate line 2 and the front faces 2a and 3a of an insulator layer 3 have in the same flat surface substantially, and continued mutually. So, the front faces 2a and 3a which the anode plate line 2 and an insulator layer 3 form do not have a level difference in the edge which it is smooth and about [ that there is almost no irregularity ] and both 2 and 3 join to both 2 and 3 front faces 2a and 3a mutually substantially.

[0084] Then, in case the organic electroluminescence luminescence film 4 is formed in a laminating process, the poor membrane formation resulting from the irregularity formed in the anode plate line 2 and the front faces 2a and 3a of an insulator layer 3 or both the front faces 2a and 3a is lost. So, mostly, the organic electroluminescence luminescence film 4 covers the anode plate line 2 and the front faces 2a and 3a of an insulator layer 3 to homogeneity, and is generated, and poor membrane formation of the organic electroluminescence luminescence film 4 is prevented.

[0085] Consequently, minding the defect part of the organic electroluminescence luminescence film 4, and approaching thru/or contacting the first electrode line of the cathode line 5 formed by carrying out a laminating on the organic electroluminescence luminescence film 4 is lost. And in the organic electroluminescence display device which is a product, producing leak nonconformity is prevented nearly thoroughly. And since leak nonconformity is prevented effectively, the yield at the time of manufacture improves, and also the dependability and endurance of an organic electroluminescence display device also improve similarly. Moreover, since the thickness of the organic electroluminescence luminescence film 4 becomes homogeneity more, the brightness nonuniformity of EL display device is reduced and the homogeneity of brightness improves.

[0086] Since not only it but the anode plate line 2 and the front faces 2a and 3a of an insulator layer 3 are substantially located at the same flat surface, the membrane formation precision of the organic electroluminescence luminescence film 4 formed on both the front faces 2a and 3a and the cathode line 5 improves. Consequently, since it is prevented that a clearance is formed in a protective coat, encroachment of moisture etc. is prevented more by validity and the dependability, endurance, and weatherability of an organic electroluminescence display device improve further.

[0087] And as the term of a Prior art described, since it is that the process which grinds the anode plate line 2 is performed also by the usual organic electroluminescence display device, manday does not necessarily increase and there is no cost rise by the polish process. So, depending on the manufacture approach of the organic electroluminescence display device of this example, a cost rise is hardly produced in a product slack organic electroluminescence display device compared with the above-

mentioned usual technique.

[0088] Therefore, according to the organic electroluminescence display device and its manufacture approach of this example, it is effective in the ability to manufacture now EL display device by which the leak nonconformity which the anode plate line 2 and the cathode line 5 short-circuit was prevented almost without the cost rise nearly thoroughly. So, the effectiveness that the yield in the manufacture approach improves, and also the dependability, endurance, and weatherability of an organic electroluminescence display device also improve arises. Since not only it but membrane formation precision improves and the thickness of the organic electroluminescence luminescence film 4 and the cathode line 5 also becomes homogeneity, the brightness nonuniformity of an organic electroluminescence display device is also reduced, and it is effective in the homogeneity of brightness improving.

[0089] (Deformation mode 1 of an example 1) As a deformation mode 1 of this example, it is the order of reverse in an example 1, and the manufacture approach of an organic electroluminescence display device with the laminating process which forms the anode plate line 2 and an insulator layer 3 can be enforced.

[0090] Hereafter, this strange gestalt's of the manufacture approach is explained with reference to drawing 3 (A) - (D).

[0091] First, a membrane formation process is performed. That is, as shown in drawing 3 (A), ITO film 2p is formed in surface 1r of the transparency substrate 1 by the thickness of 350nm of sputtering. And as shown in drawing 3 (B), the unnecessary part of ITO film 2p is selectively removed by etching. In this way, the anode plate line 2 of a large number book is formed in the shape of a stripe. Then, as shown in drawing 3 (C), the anode plate line 2 is covered and the laminating of the oxide film 3p of a silicon dioxide (SiO<sub>2</sub>) with electric insulation is carried out to surface 1r of the transparency substrate 1 by sputtering by the thickness of about 500nm. The laminating of the oxide film 3p is carried out to surface 1r of the transparency substrate 1 so that the height of oxide film 3p may exceed the height of the anode plate line 2 at this time. That is, oxide film 3p is formed so that the thickness T6 of oxide film 3p may become thick rather than the thickness T5 of the anode plate line 2.

[0092] Next, a polish process is performed. At a polish process, actuation of reducing thickness is performed to the anode plate line 2 on the transparency substrate 1, and oxide film 3p (an insulator layer 3 is formed by polish). As actuation of reducing thickness, the anode plate line 2 and oxide film 3p are ground from surface 3po. According to a polish process, the thickness of the anode plate line 2 and oxide film 3p is reduced by about 300nm, and an insulator layer 3 begins to be deleted from oxide film 3p. Consequently, as shown in drawing 3 (D), surface 2a of the anode plate line 2 and surface 3a of an insulator layer 3 come to form the same flat surface substantially.

[0093] At a polish process, as the example 1 described, chemical polishing between which polish liquid was made to be placed using polish sheets, such as suede, is performed. Under the present circumstances, as polish liquid used, what used cerium oxide, an alumina, and diamond paste as suspension with pure water is adopted.

[0094] Finally, a laminating process is performed. At a laminating process, the laminating of the organic electroluminescence luminescence film 4 which has a luminescence function in the anode plate line 2 which is in the same flat surface substantially, and the front faces 2a and 3a of an insulator layer 3 is carried out so that he can understand from drawing 1 (B). Then, the laminating of the cathode line 5 is carried out to the front face of the organic electroluminescence luminescence film 4 by membrane formation means, such as vacuum evaporationo. In order to prevent moisture penetration etc. after that furthermore, organic electroluminescence luminescence film 4 grade is applied to a wrap protective coat (not shown).

[0095] Also by this strange gestalt's of the manufacture approach, the in general same operation effectiveness as the manufacture approach of an example 1 is acquired.

[0096] (Deformation mode 2 of an example 1) After many anode plate lines 2 are formed like the above-mentioned deformation mode 1 as a deformation mode 2 of this example, the operation of the manufacture approach which has the membrane formation process which forms the wrap insulator layer

3 for surface 1r of the transparency substrate 1 and the anode plate line 2 by spin coating is possible. [0097] That is, in this strange gestalt of the, after a membrane formation process vacates the anode plate line 2 and forms spacing predetermined by predetermined width of face, it is a process which fills between the anode plate lines 2 and forms the wrap insulator layer 3 for the anode plate line 2 by spin coating. It is oxide film which comes to form insulator layer 3 in accuracy according to polish process more 3p which was called the insulator layer 3 here. As again shown in drawing 3 (A) - (C), it is explained with reference to the same drawing as the above-mentioned deformation mode 2, and deals in this strange gestalt's of the membrane formation process and polish process.

[0098] this deformation mode -- if -- since an insulator layer 3 is formed of spin coating between the anode plate lines 2 which adjoin each other mutually unlike the above-mentioned deformation mode 1, when forming the anode plate line 2, even if it compares, the cost rises produced at a membrane formation process are only few. That is, by the manufacture approach of this strange gestalt's [ the ] EL display device, a cost rise hardly arises compared with the manufacture approach of the usual EL display device.

[0099] Therefore, according to this strange gestalt's of the manufacture approach, it is effective in the ability to cut down the cost rather than the above-mentioned deformation mode 1.

[0100] [Example 2]

(EL display device of an example 2) The organic electroluminescence display device as an example 2 of this invention has the auxiliary-electrode line 7 which covered a part of surface 3a of the insulator layer 3 which adjoins the part and the anode plate line 2 of surface 2a of the anode plate line 2, and was formed every anode plate line 2 along the anode plate line 2, as shown in drawing 9.

[0101] That is, as shown in drawing 4, surface 2a of the anode plate line 2 with a width of face of 0.47mm and surface 3a of the insulator layer 3 with a width of face of 0.03mm form the same flat surface. And as again shown in drawing 9, ranging over both the front faces 2a and 3a, the auxiliary-electrode line 7 with a width of face of 0.04mm made from chromium is formed. The auxiliary-electrode line 7 has ridden on the anode plate line 2 and the insulator layer 3 every 0.02mm, respectively, and its effective width of face of the anode plate line 2 is decreasing to 0.45mm about 4% from 0.47mm. In addition, proper tolerance is set to each dimension indicated by this example.

[0102] Incidentally, as again shown in drawing 4, the thickness of the anode plate line 2 and an insulator layer 3 is 160nm, and as shown in drawing 5, on the other hand, the thickness of the auxiliary-electrode line 7 is 300nm. And the specific resistance of ITO which forms the anode plate line 2 is 150-180micro ohm-cm, and, on the other hand, the specific resistance of the chromium which forms the auxiliary-electrode line 7 is 30-40micro ohm-cm. So, the electric resistance of the anode plate line 2 where the auxiliary-electrode line 7 was joined is reduced in general by half compared with the electric resistance of only the anode plate line 2.

[0103] In other points, the organic electroluminescence display device of this example is constituted by the same configuration as the organic electroluminescence display device of the above-mentioned example 1.

[0104] (The manufacture approach of an example 2) The manufacture approach of the organic electroluminescence display device as an example 2 of this invention has the same membrane formation process as an example 1 and a polish process, and an example 1 and the almost same laminating process. In addition to these processes, the manufacture approach of this example has the auxiliary process which forms the auxiliary-electrode line 7 between a polish process and a laminating process.

[0105] That is, an auxiliary process is a process carried out between a polish process and a laminating process, and is a process which forms the wrap auxiliary-electrode line 7 along the anode plate line 2 for a part of surface 2a of the anode plate line 2, and a part of surface 3a of an insulator layer 3 at an auxiliary process. That is, at an auxiliary process, after metal membrane 7p which consists of chromium uniformly is formed in both the front faces 2a and 3a in the same flat surface, wet etching is performed to this metal membrane 7p, and the auxiliary-electrode line 7 is formed.

[0106] Hereafter, an auxiliary process is explained in more detail, referring to drawing 4 thru/or drawing 9.

- [0107] In the initial state in an auxiliary process, as shown in drawing 4, a polish process is completed and the anode plate line 2 joined to the front face of the transparency substrate 1 and the front faces 2a and 3a of an insulator layer 3 are substantially formed in the same flat surface.
- [0108] First, as shown in drawing 5, with a thickness of 300nm chromium film 7p is formed in the anode plate line 2 and the front faces 2a and 3a of an insulator layer 3 of sputtering.
- [0109] Next, as shown in drawing 6 thru/or drawing 9, wet etching is performed to chromium film 7p, and the auxiliary-electrode line 7 is formed. That is, as shown in drawing 6, the photoresist 8 with a thickness of 1-2 micrometers is applied to the front face of chromium film 7p, and a photoresist 8 is left behind to the location which should form the auxiliary-electrode line 7 as shown in drawing 7 through mask exposure processing and a resist development. If wet etching processing is performed in this condition, as shown in drawing 8, chromium film 7p of the part which was not covered with a photoresist 8 will be removed, and the auxiliary-electrode line 7 will remain. If the photoresist 8 which remained is removed after an appropriate time, as shown in drawing 9, the auxiliary-electrode line 7 joined to the anode plate line 2 and the front faces 2a and 3a of an insulator layer 3 will be formed, and an auxiliary process will be completed.
- [0110] Then, finally the laminating process by which the laminating of a septum 6, the organic electroluminescence luminescence film 4, and the cathode line 5 (refer to drawing 1) is carried out to on the anode plate line 2, and an insulator layer 3 and the auxiliary-electrode line 7 is performed. And these are closed by the protective coat and the organic electroluminescence display device of this example is completed.
- [0111] (The operation effectiveness of an example 2) As explained in full detail above, the manufacture approach of this example is an approach of manufacturing the organic electroluminescence display device which requires passing a much bigger current than inorganic EL display device. and the auxiliary-electrode line 7 connected to the anode plate line 2 along the anode plate line 2 in an auxiliary process as mentioned above in this example -- a part of surface 2a of the anode plate line 2 to a part of insulator layer 3 -- it is applied and formed in 3a. Here, in the anode plate line 2, as for the auxiliary-electrode line 7, the one half of the auxiliary-electrode line 7 is formed so that a bonnet and other one half may cover an insulator layer 3.
- [0112] Then, the part in which light is interrupted by the auxiliary-electrode line 7 among those for the light-emitting part of the organic electroluminescence luminescence film 4 is limited only to the part with a width of face of 0.02mm which has covered the anode plate line 2 among the auxiliary-electrode lines 7. Consequently, there is no lowering of the luminescence area which it is interrupted by the auxiliary-electrode line 7 and started at about 4%. On the contrary, by the auxiliary-electrode line 7, the electric conduction operation improved and the electric resistance of the anode plate line 2 is substantially reduced by half as mentioned above.
- [0113] So, if the same applied voltage as the organic electroluminescence display device of an example 1 is applied, a current will double and the brightness of the organic electroluminescence display device of this example will improve rather than the above-mentioned example 1. On the other hand, supposing a current is the same as an example 1, since electric resistance is halved, applied voltage will also be reduced, and power consumption will also be reduced in the organic electroluminescence display device of this example compared with an example 1.
- [0114] Moreover, since the voltage drop by the electric resistance of the anode plate line 2 is reduced, brightness nonuniformity is reduced and the homogeneity of brightness improves further.
- [0115] And as mentioned above, since the anode plate line 2 and the front faces 2a and 3a of an insulator layer 3 are substantially located at the same flat surface and there is almost no irregularity in this front face, the auxiliary-electrode line 7 is formed with sufficient dimensional accuracy, and is sold at an auxiliary process. So, the auxiliary-electrode line 7 can be formed with sufficient dimensional accuracy also with the formation process of the cheap auxiliary-electrode line by wet etching. Moreover, mass production nature is very good for the top where the manufacturing facility which wet etching takes at the auxiliary process of this example is cheap. So, while cost seldom starts an auxiliary process, it can prevent that a short circuit occurs between the auxiliary-electrode line 7 and the next anode plate line 2.

• [0116] Therefore, according to the manufacture approach of this example, it is effective in the ability to manufacture the organic electroluminescence display device by which brightness improved and brightness nonuniformity and power consumption were reduced, without producing a cost rise not much. Moreover, according to the organic electroluminescence display device of this example, though it is comparatively cheap, brightness improves and it is effective in brightness nonuniformity and power consumption being reduced.

[0117] (Deformation mode 1 of an example 2) It is possible to manufacture the organic electroluminescence display device loses the angle and corner of a cross section of the auxiliary-electrode line 7, and forms a curved surface as a deformation mode 1 of this example, and it was made to be smoothly connected with the anode plate line 2 and the front faces 2a and 3a of an insulator layer 3.

[0118] In this strange gestalt's of the organic electroluminescence display device, since the front face of the edge of the auxiliary-electrode line 7 is formed on the curved surface and connected with the anode plate line 2 and the front faces 2a and 3a of an insulator layer 3 gently-sloping, the membrane formation precision in a laminating process improves. Consequently, while leak nonconformity is prevented and the yield improves, dependability, endurance, and weatherability also improve.

[0119] After an auxiliary process, this strange gestalt's of the organic electroluminescence display device is manufactured by performing isotropic etching to the auxiliary-electrode line 7, and it deals in it.

[0120] (Deformation mode 2 of an example 2) It will also become possible to manufacture the organic electroluminescence display device which has the auxiliary-electrode line 7 and the cathode line 5 which consist of a superconducting material as a deformation mode 2 of this example in the future.

[0121] In this deformation mode, the electric resistance of the auxiliary-electrode line 7 and the electric resistance of the cathode line 5 which touched the anode plate line 2 become zero, and since a big current flows on the organic electroluminescence luminescence film 4 even if applied voltage is low, high brightness is obtained. Furthermore, since the voltage drop along the auxiliary-electrode line 7 and the cathode line 5 is lost, the brightness nonuniformity resulting from a voltage drop is also lost, and the homogeneity of brightness improves further.

[0122] (Deformation mode 3 of an example 2) As a deformation mode 3 of this example, the manufacture approach of an organic electroluminescence display device of having the membrane formation process of the deformation mode 1 of an example 1 and the deformation mode 2 can be enforced. The operation effectiveness of the deformation mode 1 of an example 1 and the deformation mode 2 and the same operation effectiveness are acquired by this strange gestalt of the.

---

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

**JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

## DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] The group Fig. showing the configuration of the organic electroluminescence display device as an example 1

(A) Top view (B) B-B sectional view (C) C-C sectional view

[Drawing 2] The group Fig. showing the manufacture approach of the organic electroluminescence display device as an example 1

(A) The sectional view showing the oxide film formed in the beginning of a membrane formation process

(B) The sectional view showing the insulator layer formed in the middle of a membrane formation process

(C) The sectional view showing the ITO film and insulator layer after a membrane formation process

(D) The sectional view showing the anode plate line and insulator layer after a polish process

[Drawing 3] The group Fig. showing the manufacture approach as a deformation mode 1 of an example 1

(A) The sectional view showing the ITO film formed in the beginning of a membrane formation process

(B) The sectional view showing the anode plate line formed in the middle of a membrane formation process

(C) The sectional view showing the anode plate line and oxide film after a membrane formation process

(D) The sectional view showing the anode plate line and insulator layer after a polish process

[Drawing 4] The sectional view showing the front face after a membrane formation process by the manufacture approach as an example 2

[Drawing 5] The sectional view showing the chromium membrane formation condition in the early stages of an auxiliary process in the example 2

[Drawing 6] The sectional view showing the resist spreading condition in the middle of an auxiliary process in the example 2

[Drawing 7] The sectional view showing the resist development condition in the middle of an auxiliary process in the example 2

[Drawing 8] The sectional view showing the chromium film etching condition of an auxiliary process in the example 2

[Drawing 9] The sectional view showing the formation condition of the auxiliary-electrode line after an auxiliary process in the example 2

[Drawing 10] The sectional view showing the laminating process in the manufacture approach of the conventional usual technique

[Description of Notations]

1: Transparency substrate (glass) 1r: Front face (as one field)

2: Anode plate line (as the product made from the ITO film, and the first electrode line) 2a: Front face

2p: ITO film 2po: Front face

3: Insulator layer (product made from a silicon dioxide) 3a: Front face

- 3p: Oxide film (product made from a silicon dioxide) 3po: Front face
- 4: Organic electroluminescence luminescence film
- 4a: Electron hole transporting bed 4b: Emitter layer 4c: Electronic transporting bed
- 5: Cathode line (as the second electrode line)
- 6: Septum (product made of polyimide resin)
- 7: Auxiliary-electrode line (product made from chromium) 7p: Chromium film (as a metal membrane)
- 8: Photoresist
- X: Pixel

---

[Translation done.]